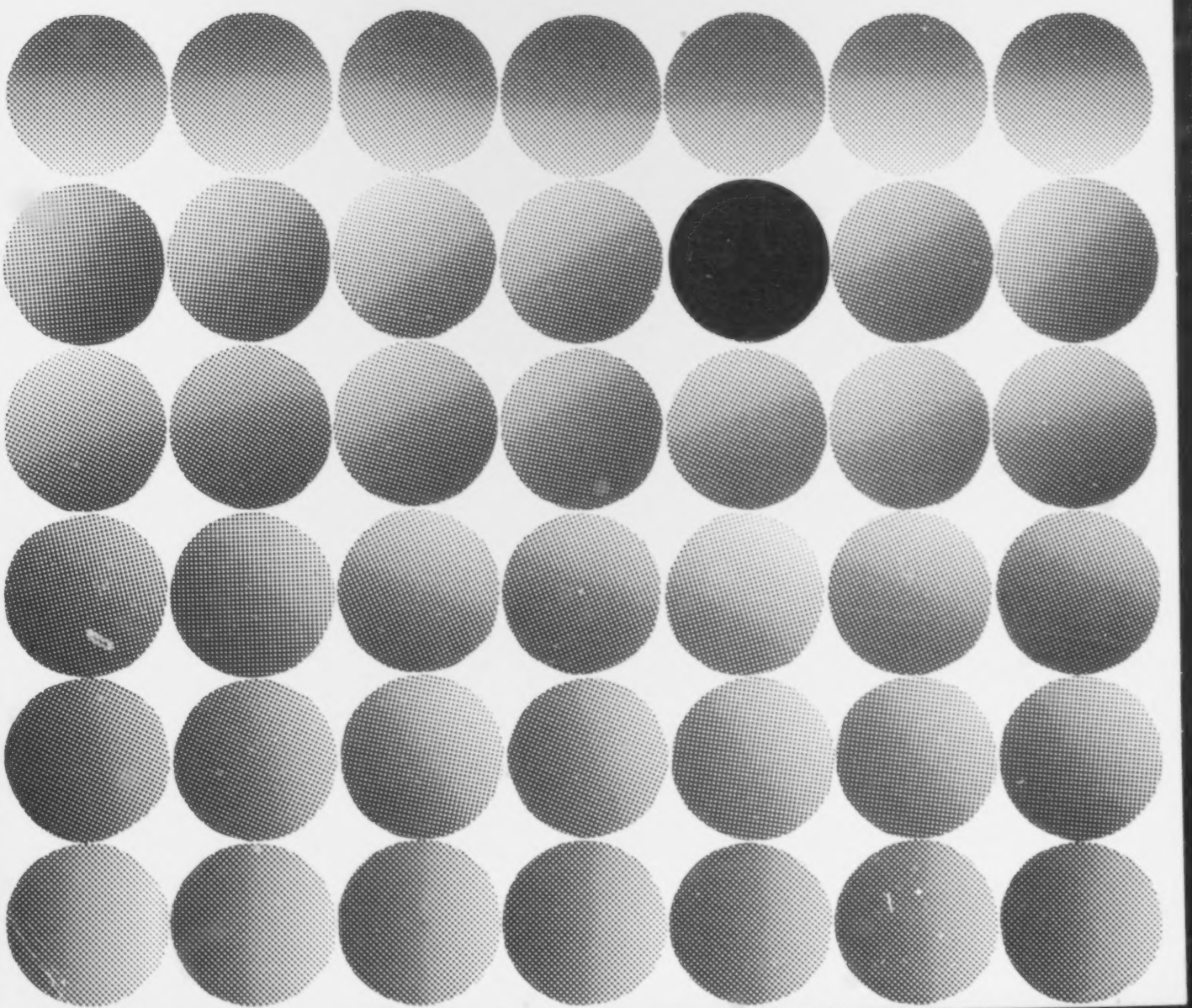
Ministère de l'Industrie et du Commerce
études et documents économiques

LES TÉLÉCOMMUNICATIONS ET LEUR IMPACT SUR L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE



études et documents économiques réunit un ensemble de travaux effectués sous l'égide du ministère de l'Industrie et du Commerce. À ce titre, les opinions qui y sont exprimées sont celles de l'auteur, et n'engagent aucunement la responsabilité du Ministère ou du Gouvernement du Québec.

Publié par:
la Direction des communications
Ministère de l'Industrie et du Commerce
Décembre 1973

En vente chez
L'Éditeur officiel du Québec
$2.00

105-04664/

Les télécommunications et leur impact sur l'économie québécoise

Direction des études industrielles
Direction générale de la recherche et de la planification
Québec, 1973

AVANT-PROPOS

Les années '60 ont marqué le début d'une révolution technologique, révolution dont les contours à peine dessinés mais qui ne manquera pas de modifier la structure de la demande en services de télécommunication et qui, jusqu'à uncertain point, modifiera les rapports sociaux entre membres d'une même collectivité.

Les télécommunications étant son système nerveux, aucun pays, quel que soit son degré de développement économique, ne peut se permettre de négliger ses réseaux de télécommunication sous peine de voir ses progrès condamnés. Cette remarque est d'autant plus valable que le monde où nous vivons est caractérisé par l'explosion des connaissances et un déferlement de la masse des données.

À l'heure où il est question de la réalisation dans un avenir prévisible du concept de la cité câblée, il n'est pas inutile de faire le point sur l'état de la technologie des communications, ses perspectives d'avenir ainsi que sur les avantages qu'une collectivité peut retirer de l'amélioration de son système de télécommunications.

L'étude "Les télécommunications et leur impact sur l'économie québécoise", sans être exhaustive, veut être un premier pas dans l'exploration de ce domaine complexe et nous espérons qu'elle suscitera d'autres recherches plus poussées et aussi des actions concrètes, auxquelles le Ministère de l'Industrie et du Commerce sera heureux de contribuer.

Cette étude a été réalisée par Monsieur Trinh Tan Tai à la direction des Études Industrielles de la direction générale de la Recherche et de la Planification.

Le Ministère accueillera avec plaisir les commentaires et observations que cette étude aura suscités.

Le sous-ministre,

Robert de Coster.

TABLE DES MATIÈRES

LES TÉLÉCOMMUNICATIONS
ET LEUR IMPACT
SUR L'ÉCONOMIE QUÉBÉCOISE

Page

AVANT-PROPOS III

INTRODUCTION 1

PARTIE I:
L'ACTIVITÉ TERTIAIRE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
— évolution et perspectives 3

CHAPITRE I
Aperçu de l'industrie des services de télécommunications au Québec 5

1 - ***Les principales sociétés exploitantes de téléphone au Québec*** 5
1.1 - Bell Canada
1.2 - Québec Téléphone
1.3 - Autres

2 - ***Les principaux exploitants de télégraphe*** 5
2.1 - Télécommunications CN/CP
2.2 - Société canadienne de télécommunications transmarines
2.3 - Autres
2.3.1 - Western Union International
2.3.2 - Commercial Cable Company

3 - ***La radio-télédiffusion*** 6
3.1 - La Société Radio-Canada
3.2 - Les postes affiliés à la chaîne de télévision CTV
3.3 - La chaîne de télévision TVA
3.4 - Les entreprises de télévision par câble

4 - ***Les entreprises de téléinformatique*** 7

CHAPITRE II
Évolution de la demande de services de télécommunications 9

1 - ***Services commutés de télécommunication*** 9
1.1 - Service vocal de télécommunication
1.2 - Service de communication visuelle
1.3 - Service de transmission des données

2 - ***Service de la radio-télédiffusion*** 11

3 - *Service des radiocommunications mobiles* 11
3.1 - Radiocommunications maritimes
3.2 - Radiocommunications terrestres
3.3 - Radiocommunications aériennes

4 - *Service de téléinformatique* 12

CHAPITRE III
Les développements technologiques importants en télécommunications 15

1 - *Technologie des mémoires d'ordinateurs* 15

2 - *Technologie des semi-conducteurs* 15
2.1 - Les semi-conducteurs simples
2.2 - Les semi-conducteurs composés

3 - *Technologie de la transmission des messages* 16

4 - *Technologie de la commutation des messages* 19

5 - *Technologie des terminaux de télécommunication* 20
5.1 - Terminaux d'affichage
5.2 - Les imprimantes
5.3 - Appareils de reconnaissance de la parole et des caractères
5.4 - Les récepteurs photosensibles
5.5 - Les transducteurs

CHAPITRE IV
Analyse qualitative des incidences économiques des développements majeurs en télécommunication 23

1 - *Impact sur l'industrie manufacturière des fils et câbles de télécommunication* 23
1.1 - Facteurs de croissance
1.2 - Modification de la structure

2 - *Impact sur l'industrie de produits électroniques ménagers de divertissement* 24
2.1 - Vidéocassette
2.2 - Appareils de radio et de télévision
2.2.1 - La radio
2.2.2 - La télévision
3 - *Impact sur l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication* 25
3.1 - Équipement de téléphone
3.2 - Équipement de radio-télédiffusion
3.3 - Équipement de radiocommunication

4 - *Impact sur l'industrie des ordinateurs et de l'équipement périphérique* 27

5 - *Impact sur le secteur manufacturier des composantes électroniques* 28

CONCLUSION DE LA PARTIE I 30

PARTIE II:
L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION AU QUÉBEC 33

CHAPITRE V
Étude globale de l'industrie 35

1 - ***Définition de l'industrie*** 35

2 - ***Envergure de l'industrie*** 35

3 - ***La spécialisation*** 37

4 - ***Structures de l'industrie*** 38
4.1 - Les entreprises intégrées
4.2 - Les grandes entreprises indépendantes
4.3 - Les petites entreprises spécialisées

5 - ***La technologie dans l'industrie*** 41

6 - ***Caractéristiques des marchés*** 42
6.1 - Marché domestique
6.1.1 - Marché des produits de télécommunication pour grand public
6.1.2 - Marché des produits à usage commercial et industriel
6.2 - Marché international

7 - ***Degré de concentration industrielle*** 44

8 - ***Productivité des facteurs de production dans l'industrie*** 45
8.1 - Fils et câbles
8.2 - Appareils ménagers de radio et de télévision
8.3 - Matériel de télécommunication

CHAPITRE VI
Étude des diverses activités de l'industrie 51

1 - ***Entreprises manufacturières de fils et câbles de télécommunication*** 51
1.1 - Définition
1.2 - Caractéristiques de l'activité "fils et câbles de télécommunication"
1.3 - Facteurs qui ont influencé sa croissance

2 - ***Entreprises de fabrication d'appareils ménagers de radio et de télévision*** 53
2.1 - Caractéristiques du secteur
2.2 - Facteurs affectant sa croissance
2.2.1 - Les importations
2.2.2 - Barrières tarifaires
2.2.3 - Dépendance envers l'industrie américaine
2.3 - Les possibilités d'avenir

3 - ***Entreprises manufacturières d'équipement de radiotélédiffusion*** 60
3.1 - Caractéristiques du secteur
3.2 - Facteurs affectant la croissance du secteur
3.2.1 - Exploitants des réseaux et postes de radio-télévision aérienne
3.2.2 - Exploitants des systèmes de télévision par câble

4 - ***Entreprises manufacturières d'équipement de radiocommunication*** 63
4.1 - Caractéristiques de cette activité
4.2 - Facteurs affectant la croissance de cette activité

5 - ***Entreprises manufacturières d'équipement de téléphone et de télégraphe*** 65
5.1 - Caractéristiques du secteur
5.1.1 - Emploi et expéditions
5.1.2 - Concentration
5.1.3 - Spécialisation
5.1.4 - Exportation
5.2 - Facteurs affectant la croissance du secteur

6 - ***Entreprises manufacturières d'ordinateurs électroniques et d'équipement périphérique*** 68
6.1 - Les entreprises québécoises et leur champ d'activité principal
6.2 - Caractéristiques du secteur
6.2.1 - Dépendance vis-à-vis le marché américain
6.2.2 - Les importations
6.2.3 - Ouverture récente sur le Québec

CONCLUSION GÉNÉRALE 77

BIBLIOGRAPHIE 81

LISTE DES TABLEAUX

		Page
TABLEAU 1:	Industrie manufacturière d'équipement de télécommunication: valeur des expéditions et importance relative de chaque groupe de produits	37
TABLEAU 2:	Structure des "exportations" québécoises d'équipement de télécommunication	42
TABLEAU 3:	Structure des exportations canadiennes d'équipement de télécommunication	43
TABLEAU 4:	Marché canadien des produits de télécommunication	44
TABLEAU 5:	Degré de concentration dans l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication	45
TABLEAU 6a:	Tableau comparé de la productivité des facteurs de production dans l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication	46
TABLEAU 6b:	Tableau comparé de la productivité des facteurs de production dans l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication	47
TABLEAU 7:	Productivité des facteurs de production dans les industries manufacturières	48
TABLEAU 8:	Activité manufacturière de fils et câbles de télécommunication — 3380	52
TABLEAU 9:	Activité manufacturière de fils et câbles de télécommunication: évolution comparée de la structure de production Québec et Canada	55
TABLEAU 10:	Activité manufacturière de fils et câbles de télécommunication au Québec: évolution de l'emploi et des salaires, 1964-1965	56
TABLEAU 11:	Activité manufacturière de fils et câbles de télécommunication au Canada: évolution de l'emploi et des salaires, 1964-1969	56

TABLEAU 12: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision au Québec — 3340 57

TABLEAU 13: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision: évolution du marché canadien 57

TABLEAU 14: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision au Québec: évolution de l'emploi et des salaires 58

TABLEAU 15: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision au Canada: évolution de l'emploi et des salaires 58

TABLEAU 16: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision: évolution des exportations — Québec-Canada 59

TABLEAU 17: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision: évolution des importations — Canada 59

TABLEAU 18: Activité manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision — Origine des importations canadiennes 61

TABLEAU 19: Activité manufacturière d'équipement de radio et de télédiffusion au Québec — 3350: structure de la production et taille des plus importantes entreprises 61

TABLEAU 20: Matériel de studio de radiodiffusion (radio et télévision) y compris émetteur, matériel d'antenne, etc... Évolution du marché canadien et de la production québécoise 62

TABLEAU 21: Secteur manufacturier de matériel de radiocommunication — 350; structure de la production des plus importantes entreprises 64

TABLEAU 22: Matériel de radiocommunication: évolution du marché canadien 65

TABLEAU 23: Activité manufacturière de matériel de radiocommunication: évolution comparée de la structure de production Québec et Canada 66

TABLEAU 24: Activité manufacturière de matériel de radiocommunication: provenance des importations canadiennes 67

TABLEAU 25: Activité manufacturière de matériel de radiocommunication: destination des exportations québécoises et canadiennes 68

TABLEAU 26: Équipement de téléphone et de télégraphe — structure de la production des plus importantes entreprises (1970) 70

TABLEAU 27: Équipement de téléphone et de télégraphe: évolution comparée de la structure de production Québec et Canada 71

TABLEAU 28: Équipement de téléphone et de télégraphe: évolution du marché canadien et de la production québécoise 71

TABLEAU 29: Équipement de téléphone et de télégraphe: destination des exportations québécoises et canadiennes 72

TABLEAU 30: Équipement de téléphone et de télégraphe: provenances des importations canadiennes 72

TABLEAU 31: Ordinateurs électroniques et équipement périphérique: évolution du marché canadien 73

TABLEAU 32: Ordinateurs électroniques et équipement périphérique: destination des exportations canadiennes 74

TABLEAU 33: Ordinateurs électroniques et équipement périphérique: provenance des importations canadiennes 74

TABLEAU 34: Projection de la demande mondiale d'équipement de télécommunication en 1980 78

Introduction

Le développement rapide de la masse d'information et de la demande d'accès à ces sources de données est en train d'amener une révolution dans les moyens de communication électroniques, laquelle imprimera un profond changement à la structure sociale et au mode de vie que nous connaissons. Ce changement se manifestera en particulier dans l'organisation de l'entreprise, dans le système d'enseignement, dans notre façon d'organiser notre habitation et de disposer de nos loisirs.

Le secteur des télécommunications est pourtant un domaine assez mal connu; on en connait mal la définition, on ignore la limite de ses possibilités et ainsi on peut difficilement mesurer les implications et les incidences qu'il peut avoir sur les autres secteurs notamment sur le secteur manufacturier.

En plus de l'influence très grande que ce secteur peut avoir comme service en terme de rapidité de traitement et de communication des informations et en terme de possibilité d'utilisation, des implications très nombreuses se reflètent sur certaines industries manufacturières qui sont directement dépendantes de l'évolution des télécommunications.

Aussi avant de procéder à l'analyse du secteur manufacturier d'équipement et de matériel de télécommunication au Québec (partie II) cette étude se propose de mettre en lumière les développements technologiques qui ont marqué le domaine des télécommunications dans le monde moderne et qui ont très certainement influencé le comportement des consommateurs pour les années à venir (partie I).

Pour les fins de cette étude l'industrie des télécommunications se compose donc des entreprises suivantes:

— Entreprises de services téléphoniques
— Entreprises de services télégraphiques
— Entreprises de services de radio-télévision
— Entreprises d'exploitation de télévision par câble
— Entreprises de téléinformatique
— Entreprises de fabrication de matériel de télécommunication
— Entreprises de fabrication d'ordinateurs électroniques
— Entreprises de fabrication de fils et câbles de télécommunication

Les cinq premières entreprises énumérées constituent **l'activité tertiaire** des télécommunications tandis que les trois dernières en définissent l'activité manufacturière.

Dans cette étude, certains chapitres font état de prévisions concernant l'évolution du secteur des télécommunications. Ces prévisions ne sont pas le résultat de calculs poussés à partir d'un modèle prévisionnel que nous aurions pu élaborer. Elles traduisent tout simplement les tendances générales qui se dégagent des travaux entrepris dans différents pays concernant la consommation, le marché, l'évolution de la technologie, etc. dans ce secteur.

PARTIE I

L'activité tertiaire des télécommunications

Évolution et perspectives

CHAPITRE I

Aperçu de l'industrie des services de télécommunication au Québec

1 - Les principales sociétés exploitantes de téléphone au Québec

1.1 - **Bell Canada**

Société dont le capital-actions est détenu à 96% par des Canadiens, Bell Canada est de loin la compagnie la plus importante au Canada, avec un actif de $3,726 millions en 1971 et des revenus de $1,019 millions pour la même année. Bell Canada et ses filiales possèdent environ 70% de tous les téléphones en usage au Canada ou 95% de tous les téléphones en service à l'est du Manitoba.

Le groupe Bell exploite (en 1971) au Canada environ 7,229,222 téléphones et se compose principalement des compagnies suivantes:

— Bell Canada
— Maritime Telegraph and Telephone Company
— The New Brunswick Telephone Company
— Newfoundland Telephone Company Ltd.
— Télébec Limitée
— Lièvre Valley Telephone Company
— Téléphone du Nord Limitée

1.2 - **Québec Téléphone**

Une filiale de General Telephone and Electronics Corporation of New York, Québec Téléphone est le deuxième exploitant au Québec et le seul en importance à l'est du Canada qui ne soit pas contrôlé par Bell. Avec un actif de $129 millions en 1971, l'exploitation de ses quelques 163,200 appareils téléphoniques ainsi que l'offre de ses services de traitement des données et de services spéciaux lui ont rapporté un revenu d'opération de l'ordre de $30 millions en 1971.

1.3 - **Autres**

À ces deux plus importants exploitants viennent s'ajouter quelque 40 autres entreprises de téléphone dont la clientèle totale ne représente que 5% de tous les abonnés au Québec.

2 - Les principaux exploitants de téléphone

2.1 - **Télécommunications CN/CP**

La plus importante entreprise de services de télégraphe est constituée par le réseau des Télécommunications CN/CP. Leur

réseau est transcontinental et rattaché pour l'acheminement des messages internationaux à ceux de la Société Canadienne de Télécommunications Transmarines, de la Western Union International et de la Commercial Telegraph Corporation.

Les Télécommunications CN/CP fournissent également des services Télex et des services commutés de transmission à large bande, en plus des services publics de télégraphe.

Constituant autrefois la source majeure des recettes de la société, les messages télégraphiques ne représentent plus aujourd'hui que 15% de leurs recettes globales. Les revenus provenant de la transmission des données forment plus de 75% des ventes de services de ce réseau.

2.2 - Les liaisons par faisceaux hertziens, câbles sous-marins, radio à haute fréquence, diffusion troposphérique ou par satellite entre le Canada et les quelques 200 pays et territoires du monde se font par l'intermédiaire de la **Société Canadienne de Télécommunications Transmarines** (S.C.T.T.). Cette société est responsable du service public du réseau de télécommunication "transocéanique" et de l'exploitation d'un réseau de stations terrestres reliées aux satellites de communication d'INTELSAT. La S.C.T.T. a deux centres de commutation dont l'un se trouve à Vancouver et l'autre à Montréal, ainsi qu'un bureau télégraphique dans cette ville.

2.3 - À ces sociétés canadiennes de télégraphie s'ajoutent deux fournisseurs étrangers de services internationaux.

2.3.1 - **La Western Union International** dont le siège social est à New York:

— Possède un bureau télégraphique à personnel réduit à Montréal;
— Loue des circuits de la S.C.T.T. pour des messages télégraphiques à destination d'outre-mer;
— Exploite un câble sous-marin entre le Canada et les Açores pour les liaisons avec l'Europe.

2.3.2 - **La Commercial Cable Company** est une société dont le siège social est à New York. Elle a recours aux circuits de la S.C.T.T. et des Télécommunications CN/CP pour relayer les messages transatlantiques jusqu'à son point terminal de Montréal. Comme la compagnie n'a pas de personnel au Canada, c'est le personnel de CN/CP qui se charge de ses communications.

3 - La radio-télédiffusion

Au Canada, la radio-télédiffusion relève simultanément du secteur privé et du secteur public. Les émissions radiodiffusées atteignent actuellement 99% de la population canadienne et la télévision dessert environ 97% du public. Au Québec, 98.6% de la population reçoit des programmes de télévision, 99.2% peut capter des émissions de radio à modulation d'amplitude et 89.2% est desservi par la radio à modulation de fréquence (FM).

Selon le rapport annuel 1971-1972 du Conseil de la Radio-Télévision Canadienne, il y avait à cette date au Canada 333 postes émetteurs de radio AM (66 au Québec), 86 postes FM (15 au Québec)l 254 émetteurs-relais à faible puissance (35 au Québec), 9 postes de radio à ondes courtes (1 au Québec), 469 stations emettrices de télévision (66 au Québec), et 360 systèmes de télévision par câble (143 au Québec).

3.1 - La **Société Radio-Canada** assure un service national de radio-télédiffusion. Ses réseaux s'étendent d'un littoral à l'autre et vont au-delà du Cercle Arctique.

Le réseau anglais de télévision de Radio-Canada atteint 90% de la population canadienne alors que le réseau français n'en rejoint que 42%, au 31 mars 1972.

Radio-Canada exploite actuellement 34 postes de radio AM (103 stations radiophoniques privées sont affiliées à la Société), 10 postes de radio FM, 254 émetteurs-relais à faible puissance, 3 émetteurs radiophoniques à ondes courtes et 139 postes de télévision (sans compter 206 postes de télévision affiliés) *(1)*.

3.2 - **Les postes affiliés à la chaîne de télévision CTV**. Cette chaîne comprend au total 92 stations émettrices de télévision dont une au Québec (CFCF-TV, Montréal).

3.3 - La chaîne de télévision **TVA**. Ce réseau français indépendant groupe seulement 3 télédiffuseurs: ce sont CFCM-TV (Québec), CFTM-TV (Montréal) et CJPM-TV (Chicoutimi).

3.4 - Les entreprises de **télévision par câble**, au nombre de 143 au Québec, desservent au total 21.8% des foyers québécois. La structure des entreprises de cette industrie est assez disparate. Si Montréal peut se vanter de posséder les plus importantes entreprises de télévision par câble au Canada, par l'offre à ses abonnés d'un vaste choix de programmes, par sa production d'émissions propres et par un taux de croissance supérieur à 40% (1968-1969), la situation est toute autre en ce qui concerne cette industrie dans le reste de la Province. Ainsi l'entreprise moyenne, en dehors de Montréal, a peu de chance de se développer et de réaliser des revenus bruts supérieurs à $40,000 par an; elle compte environ 1,000 abonnés. D'ailleurs elle ne fait pratiquement pas de programmation locale et son équipement est en général désuet.

On constate, par exemple que seulement 7 des 120 entreprises de télédiffusion par câble situées en dehors de Montréal font de la câblo-diffusion, c'est-à-dire de la programmation locale. Enfin, les entreprises de la région de Gaspé ont une moyenne de 200 abonnés, alors que celles des régions au nord du Saint-Laurent et de Montréal ont une moyenne de 1,300 abonnés.

Un fait récent mérite d'être signalé. Il s'agit de la tendance à la concentration des entreprises de télédiffusion par câble, tendance amorcée par la Caisse de dépôt et placement, la Laurentienne, La Sauvegarde et l'Assurance-Vie Desjardins, qui ont acquis ou demandé d'acquérir des entreprises de câbles à Montréal, Québec, Sherbrooke, etc. Cette action (soutenue par le gouvernement) a été motivée par deux facteurs principaux:

a) Le désir de conserver au Québec le contrôle de ce médium étant donné ses possibilités très grandes pour l'acheminement de l'information et comme source de développement industriel.

b) Le besoin de fonds d'investissements pour agrandir et moderniser les installations de la part des exploitants des régions de Montréal et de Québec.

4 - Les entreprises de téléinformatique

Par entreprises de téléinformatique, on entend celles qui exploitent leurs ordinateurs électroniques de façon commerciale et qui ont recours aux réseaux de télécommunication pour la transmission ou la réception des données. Cette définition exclut la majorité des firmes qui exploitaient les quelque 775 ordinateurs installés au Québec en 1971 *(2)*.

---

(1) Conseil de la Radio-Télévision Canadienne, rapport annuel 1971-1972.

(2) L'Arbre de Vie — volume 1 — page 46.

La description et l'énumération des entreprises de services de téléinformatique sont pratiquement impossibles au Québec, pour les raisons suivantes:

— Le Bureau de la Statistique du Québec ne possède aucun renseignement sur cette industrie naissante;
— La plupart d'entre elles sont des sociétés privées auprès desquelles il n'est pas facile d'obtenir des renseignements adéquats.

Parmi les entreprises les plus connues de ce secteur qui offrent des services publics de traitement de l'information, citons:

— Les Télécommunications CN/CP
— Bell Canada
— Control Data Canada
— Québec Téléphone

En 1970-1971, on estime que le secteur de la téléinformatique a engendré au Canada un revenu total de $592 millions.

CHAPITRE II

Évolution de la demande de services de télécommunications

Le taux de croissance des besoins en services de télécommunication pour les vingt prochaines années dépassera celui qui a caractérisé les quinze dernières années à cause des facteurs suivants: l'évolution sociale, technologique et les nouveaux besoins créés par "l'explosion de l'information". Cette croissance ne sera cependant pas uniforme partout dans ce domaine mais variera d'un service à un autre. Afin de mieux voir l'évolution de la demande des services de télécommunication, nous nous proposons d'examiner successivement la demande dans:

— Les services commutés de télécommunication
— Les services de radio et de télévision
— Les services de radiocommunications mobiles
— Le service de téléinformatique

1 - Services commutés de télécommunication

Les "services commutés de télécommunication" recouvrent l'ensemble des services de télécommunication fournis actuellement par les exploitants de téléphone et de télégraphe et se subdivisent en trois groupes:

— Service vocal
— Service visuel
— Service de transmission des données

1.1 - Service vocal de télécommunication

Il comprend le service audio de téléphone ainsi que d'autres services téléphoniques auxiliaires tels: le téléphone pour conférences interurbaines ("Conference calling"), les messages enregistrés, l'assistance de la téléphoniste.

Ayant atteint une phase avancée de développement (94 téléphones principaux pour 100 familles), le rythme de croissance de la demande de service téléphonique commuté diminuera au cours des vingt prochaines années. Cette décélération de la croissance est due principalement aux causes suivantes:

— Une baisse importante du taux de formation de nouveaux ménages (2.6% dans les années 1970 à 2.1% vers 1990), la conséquence du "boom" des naissances de la période d'après guerre étant passée;
— La tendance à la formation de familles plus petites;
— L'augmentation des besoins et des désirs des gens en matière de télécommunication visuelle.

On n'envisage donc aucun développement spectaculaire dans cette catégorie de service qui, à présent, accapare la plus grande part du capital et de la main-d'oeuvre employés dans les télécommunications. Toutefois des améliorations et des perfec-

tionnements de la technologie sont attendus; parmi les nouvelles facilités susceptibles de voir le jour durant les deux prochaines décennies, citons-en les principales:

— Amélioration esthétique des appareils téléphoniques et simplification des dispositifs de composition téléphonique;
— Mise au point des appareils téléphoniques sans fils, portatifs;
— Amélioration de la qualité de la voix reproduite par le téléphone;
— Progrès vers la facturation selon l'usage (par opposition à la facturation forfaitaire que l'on connaît) en ce qui concerne les appels locaux;
— Service automatique de renseignements et d'annonces enregistrés;
— "Abbreviated dialing and automatic recalling" (Service de composition rapide et de rappel automatique);
— Service "d'appels différés" ("call store and forward service");
— Service téléphonique de traduction;
— Service téléphonique de musique stéréophonique.

1.2 - **Service de communication visuelle**

On désigne sous cette appellation l'ensemble des services de télécommunication commutés dont la bande de fréquences est supérieure à celle du service local. Ce service comprendra essentiellement:

— Le vidéophone
— Le "conference TV"
— L'affichage graphique
— La télévision éducative
— La télédocumentation visuelle
— Le courrier électronique
— Le "télémagasinage" visuel
— La communication visuelle entre le public et l'ordinateur

C'est un domaine où les développements considérables des prochaines années inaugureront une ère nouvelle dans les télécommunications interpersonnelles. Le vidéophone bidirectionnel dont l'implantation graduelle commencera vers 1975 sera essentiellement le médium par lequel s'achemineront les services commutés de télécommunication à bande large destiné au grand public.

Selon les prévisions faites par le "Trans-Canada Telephone System", le marché du vidéophone sera composé de 1% des ménages et de 6% des entreprises, soit une demande totale de 150,000 postes de vidéophones individuels vers 1990. C'est un marché appréciable car il nous faut tenir compte du fait que le vidéophone occupe une bande de fréquences de 100 à 400 fois plus large que le téléphone et implique des investissements importants en ce qui concerne l'équipement et la compétence technique.

1.3 - **Service de transmission des donnés**

Le rythme élevé d'expansion dont témoigne depuis ces dernières années la demande de services de transmission des données, se poursuivra encore pendant plusieurs années à venir tant au point de vue volume qu'au point de vue variété de services. Outre les concepts déjà envisagés, tels les services de transmission des données à vitesses multiples ("sub-voice grade", "voice grade", "wideband"), d'autres développements verront également le jour: circuits à faible temps de réaction, commutation rapide des messages et des lignes de transmission, télédocumentation, concept de "store and forward" (messages différés),... Comme il faut s'y attendre, la demande de ces nouveaux services provient à court terme du milieu commercial et industriel et se propagera à moyen et à long terme vers le grand public. L'échéancier de la réalisation de la plupart de ces services est le suivant:

a) On assistera au cours des **cinq prochaines années** à l'établissement des banques de données commandées par ordinateurs en temps partagé, dans les milieux financier, académique et médical.

b) À plus long terme, entre 1975 et 1985 les principaux services suivants seront assurés sur les réseaux de télécommunication:

— Service d'informatique à temps partagé et disponible au bout du fil
— Service de traduction
— Lecture automatique à distance des compteurs d'eau, d'électricité, de gaz et autres accessoires
— Opérations bancaires
— Service de téléphotocopie
— Service de reconnaissance de la voix pour fins d'identification
— Service de transmission des graphiques
— Travaux de design et d'analyse en engineering
— Régulation de la circulation routière

*2 - **Services de la radio-télédiffusion***

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer fortement l'évolution de la demande des services de radio et de télédiffusion durant les deux prochaines décennies:

a) La conversion éventuelle de toute la programmation de télévision de Radio-Canada et des réseaux privés en émissions en couleurs. Présentement, plus de 65% des programmes de télévision du réseau d'État sont en couleurs.

b) L'extension d'un deuxième service de télévision à toute la population canadienne. Actuellement, 77% de la population anglophone est desservie par une chaîne privée de télévision (CTV Networks) et 60% de la population francophone bénéficie des services d'une chaîne commerciale de langue française (réseau TVA).

c) La popularité croissante de la télévision par câble coaxial (popularité qui s'exprime par un taux de croissance annuelle supérieur à 40% et un revenu annuel d'exploitation de l'ordre de 60 millions) et la possibilité à long terme de l'établissement d'un réseau pancanadien de télévision par câble reliant les systèmes locaux grâce à l'usage combiné du câble coaxial et des satellites de télécommunication nationaux.

L'on prévoit que vers 1980, au moins 50% des ménages canadiens seront abonnés à la télévision par câble.

d) La mise au point et la commercialisation à plus ou moins brève échéance des dispositifs électroniques de divertissement à domicile comme les systèmes de vidéocassettes (sur rubans magnétoscopiques, disques, films), le téléviseur bilingue et les appareils de téléphotocopie (facsimile printers).

e) La congestion croissante du spectre des fréquences, avec les conséquences suivantes:

— Dans le domaine de la radiodiffusion, le recours à la bande de radiofréquences FM, insuffisamment exploitée en dehors de Montréal, est rendu nécessaire par la congestion de la bande de radio AM;
— dans le domaine de la télédiffusion, l'adoption de la bande UHF est devenue indispensable, la bande VHF ayant été exploitée à pleine capacité.

*3 - **Service des radiocommunications mobiles***

3.1 - Radiocommunications maritimes

L'accent sera mis sur le développement des instruments de télécommunications et des techniques visant à faciliter la tâche de l'équipage des navires, à augmenter la sécurité de la navigation maritime, à intensifier les télécommunications entre les bâtiments en mer et les centres de contrôle sur la terre ferme. Bref, les domaines où se

produiront des développements importants sont:

— La prévention des collisions
— La surveillance du trafic maritime
— Les communications de pont à pont
— Les communications entre les bâtiments en mer et la terre ferme
— Le repérage précis des bâtiments en mer

a) La **prévention des collisions entre navires** se fera grâce à l'installation des instruments avertisseurs automatiques ("automatic alarm for collision course") sur les bâtiments et à l'usage de plus en plus intensif des ondes à fréquences élevées (de l'ordre de GHz) et des dispositifs de télécommunication requérant le moins possible l'intervention humaine.

b) Pour la **surveillance de la navigation maritime**, l'on procédera à l'installation:

— Des transpondeurs dans toutes les eaux territoriales du Canada (y compris les eaux arctiques) au rythme de 10 transpondeurs par année entre 1970 et 1980. La Voie Maritime du Saint-Laurent est la première à recevoir ces transpondeurs.

— Des dispositifs à radar, faisceau hertzien, équipement d'affichage et ordinateurs dans les ports.

c) Les **communications entre navires** seront également améliorées grâce à l'emploi combiné des antennes auto-orientables et des appareils fonctionnant aux fréquences de l'ordre des GHz.

d) Dans le domaine des **communications entre le continent et les bâtiments en mer**, on prévoit l'expansion des services publics de correspondance aussi bien sur la Côte Ouest, dans les Grands Lacs que dans le Golfe Saint-Laurent, permettant ainsi aux navires distants de moins de 60 milles des côtes canadiennes d'entrer en communication avec la terre ferme via les ondes VHF, soit par radiotéléphone, radiotélétype ou autres.

Des services d'information indispensable à la navigation seront également disponibles par radio-téléphone dans tous les grands ports canadiens.

e) Le **service de localisation exacte** des plateformes d'exploitation ou d'exploitation minière situées au large des côtes, de repérage des icebergs et des navires en mouvement est appelée à se développer rapidement au cours des années à venir grâce à l'usage des satellites de télécommunication. Les satellites permettent en effet une précision de mesure de loin supérieure à celle obtenue avec les méthodes conventionnelles.

3.2 - **Radiocommunications terrestres**

Se développant parallèlement à la demande de services de radiocommunications terrestres aux États-Unis, la demande de cette catégorie de services au Canada ($100 millions en 1968), qui a un taux de croissance déjà très élevé *(1)*, connaîtra au cours des deux prochaines décennies un rythme de croissance inégalé, de plusieurs fois supérieur au niveau actuel. On craint dans certains milieux, la saturation du spectre de fréquences déjà surchargé. Parmi les services projetés, citons les principaux:

— "Impression automatique" des renseignements transmis par ondes aériennes (hard copy communications)
— Localisation des véhicules
— Renseignements sur le degré d'utilisation des véhicules
— Lien permanent entre le véhicule et l'ordinateur (Computer access from vehicles)

(1) Le taux de délivrance de nouveaux permis d'exploitation de systèmes de radiocommunications mobiles terrestres s'accroit à une cadence de 15% par année.

— Radiocommunications mobiles à composante visuelle

Outre ces services dont les techniques sont en grande partie maîtrisées, d'autres sont envisagés, bien qu'ils ne soient pas encore au même degré de développement technologique. Ce sont:

— Système automatique d'appel au secours en cas d'accidents, d'incendie, de cataclysme, de désastre, etc.
— Système de surveillance et de contrôle de la pollution aquatique ou atmosphérique.

3.3 - **Radiocommunications aériennes**

L'aviation civile mondiale dont l'activité aura doublé en 1980 et quadruplé en 1995 *(1)* exige l'utilisation d'instruments de plus en plus perfectionnés quant à la précision, la fiabilité et la vitesse de réaction, afin de pouvoir répondre aux exigences d'aéronefs de plus en plus nombreux, de plus en plus lourds et de plus en plus rapides.

Deux concepts caractérisent ces futurs dispositifs de radiocommunications aériennes:

a) La prédominance des communications rapides des données (high speed data communication) sur la communication vocale.

b) L'automatisation des instruments de vol pour la régulation du trafic aérien.

L'on prévoit des développements majeurs dans les domaines comme:

— Les **systèmes d'atterrissage automatique** dont la précision sera fortement accrue grâce au remplacement du système d'atterrissage automatique actuel, à onde VHF (VHF/ILS, "Very high frequency instrument landing system") par le nouveau système d'atterrissage automatique à faisceau hertzien balayant (Scanning-beam microwave instrument landing system). À noter que ce dernier est considéré par la "Radio Technical Commission for Aeronautics" aux États-Unis comme le plus prometteur des systèmes de guidage en aéronautique.
— Les **systèmes de contrôle de vol** ("In-flight navigational systems") permettant l'incorporation de l'équipement de navigation plus complexe et auto-programmé.
— Les **systèmes anti-collisions** ("Air transport collision avoidance systems") deviendront indispensabes à brève échéance.
— Le **système intégré de communications, de navigation et d'identification** (U-CNI, Unified communications), navigation and identification system, dont la réalisation ne se concrétisera pas avant la période 1980-1985.
— L'établissement d'un système téléphonique permettant la communication téléphonique constante entre les aéronefs en vol et leur base pour accommoder les passagers (touristes et hommes d'affaires).

*4 - **Service de téléinformatique***

Le service d'information afficherait les taux de croissance les plus élevés au cours des deux prochaines décennies. La masse grandissante des données à traiter par ordinateurs, le rôle des ordinateurs dans le contrôle des réseaux de télécommunication de l'avenir (Commutation téléphonique par programmes informatisés, banques des données, télédocumentation) sont les principales causes du développement de ce service.

(1) Selon les conclusions de plusieurs études récentes faites aux États-Unis et en Grande-Bretagne.

Selon une étude faite par le Trans-Canada Téléphone system *(1)*, la valeur totale des immobilisations du réseau d'informatique au Canada, déductions faites des frais d'amortissement, s'élève à $600 millions et produit un revenu annuel de $250 millions à la fin de 1969. Au rythme actuel de croissance (20% par an)de l'installation de nouveaux ordinateurs, l'investissement global dans le service d'informatique, qui est de 0.8% du PNB, atteindrait 1% du PNB vers 1978, soit $1.8 milliard. Cependant, si ce service reçoit un support du gouvernement fédéral et que le signal est donné pour la constitution d'un réseau national de téléinformatique, le montant des investissements bruts au Canada en 1980 pourrait se chiffrer à $6.3 milards, selon une étude menée par Lyman Richardson pour le compte du Ministère fédéral de l'Industrie et du Commerce *(2)*. Il est important de noter que les 20 prochaines années verront la prédominance (quant à la quantité) des mini-ordinateurs sur les unités centrales de traitement (ordinateurs moyens et grands) dans un rapport de 3 à 2 environ.

---

(1) Télécommission — Etude 5d: Perspectives de développement à long terme du marché des services d'informatique.

(2) "Pronostics sur les développements futurs de l'industrie du traitement de l'information au Canada".

CHAPITRE III

Les développements technologiques importants en télécommunications

1 - Technologie des mémoires d'ordinateurs

L'efficacité des systèmes de télécommunications, des ordinateurs, des générateurs d'affichage et de tout équipement de traitement des données dépend fondamentalement de la vitesse, de la densité, de la capacité et de la fiabilité des mémoires.

Les mémoires à tores magnétiques, actuellement utilisées de façon généralisée dans les ordinateurs électroniques, maintiendront leur supériorité sur les autres genres de mémoires jusqu'en 1980. Elles seront alors surpassées par les **mémoires à semi-conducteurs** (sous forme de circuits intégrés) dont l'emploi dans la fabrication des miniordinateurs, déjà amorcé, va croissant. On prévoit une expansion considérable dans la demande de cette catégorie de mémoires pour les prochaines années: éléments **MOS** (Metal Oxide Silicon) pour les mémoires centrales et éléments **bipolaires** plus rapides pour les mémoires intermédiaires à temps d'accès plus court.

Pour les mémoires à grande capacité de stockage, on disposera successivement pour la période 1980-1990 de **mémoires à bulles magnétiques** et de **mémoires holographiques** (basées sur l'utilisation du laser). Des réductions appréciables dans le coût de stockage de l'information peuvent être obtenues. Ainsi, le coût de stockage des données, variant actuellement de 1.5¢ à 0.8¢ par bit avec les mémoires à tores magnétiques, sera possiblement réduit à:

a) 0.1¢ à 0.5¢ par bit vers 1980, avec l'emploi des mémoires à circuits intégrés.

b) 0.001¢ par bit vers 1990 avec l'utilisation des mémoires à bulles magnétiques et à laser.

2 - Technologie des semi-conducteurs

La technique de fabrication des composantes électroniques à semi-conducteurs repose actuellement sur l'utilisation des monocristaux simples et composés.

2.1 - **Les semi-conducteurs simples**

Deux genres de monocristaux continuent à être utilisés dans la fabrication des composantes électroniques à semi-conducteurs.

Le **germanium**, déjà remplacé dans une grande mesure par le silicium à cause de son comportement médiocre à basses températures, continue à être utilisé. Son emploi se limitera aux éléments transistorisés des appareils électroniques ménagers de divertissement à bon marché.

Le **silicium** est et demeurera le principal matériau semi-conducteur de l'industrie électronique pour les vingt prochaines années. La mise au point et l'amélioration de la technique "oxide masking" ont permis la fabrication à bon compte des transistors et diodes ainsi que le développement ultérieur des circuits intégrés bipolaires et MOS. La demande des éléments discrets à semi-conducteurs (transistors, diodes) semble avoir atteint un plafond depuis 1966 alors que leur prix ne cesse de décroître. Des recherches sont activement poursuivies en vue de mettre au point de nouveaux types de transistors capables d'augmenter sensiblement la puissance des transistors actuels dans la zone de fréquences de micro-ondes. Les transistors bipolaires au silicium utilisés présentement dans les dispositifs de télécommunication à micro-ondes ont tout au plus de 3 à 4 watts (à 5 GHz) ou quelques milliwatts (à 20 GHz).

Contrairement au marché des éléments discrets, celui des circuits intégrés augmente proportionnellement avec le temps, et s'accompagne d'une réduction appréciable et soutenue du prix des "boîtiers" (packages). Tout comme le transistor a révolutionné le monde de l'électronique en remplaçant le tube à vide, la technique de **l'intégration à grande échelle** des microcircuits (mieux connu sous le nom de LSI, abréviation de "Large Scale Integrated circuits") qui permet de réunir sur une plaquette de silicium de très faibles dimensions un très grand nombre de circuits intégrés, exercera une très forte influence sur la micro-électronique. Bien qu'il soit déjà techniquement possible de concentrer jusqu'à 500 pastilles à circuits intégrés (chacune possède 4,000 éléments composants) sur une surface de 20 pouces carrés environ, les circuits LSI ne seront rentables économiquement que vers 1975; ils permettront alors des réductions énormes de coûts, de poids et de consommation d'énergie par rapport aux composantes conventionnelles.

2.2 - **Les semi-conducteurs composés**

Dues à leur plus grande complexité, les recherches sur les semi-conducteurs composés n'ont pas jusqu'à ce jour progressé aussi rapidement que celles menées sur les semi-conducteurs simples. La mise au point des éléments électroniques opérationnels est relativement lente. Les résultats obtenus sur des dispositifs électroniques émetteurs de lumière (LED: Light Emitting Diodes) et des éléments photosensibles à semi-conducteurs permettent d'envisager pour la décennie 70 le développement rentable des dispositifs à semi-conducteurs d'affichage et de couplage de signaux. Cependant le remplacement des tubes écrans de télévision par des modules de diodes électroluminescentes ne surviendra pas avant 1980. Il en résultera alors des écrans de télévision plats.

3 - Technologie de la transmission des messages

Plusieurs média et techniques de transmission des données (ou messages) qui ne sont pas à l'heure actuelle en mesure de concurrencer économiquement la paire de fils torsadés (twisted wire pairs), le câble coaxial ou le réseau de micro-ondes, le seront au cours des vingt prochaines années. Ainsi:

a) **Les satellites domestiques de télécommunication,** dont le premier, Anik, est déjà sur orbite permettront:

— D'étendre les facilités de télécommunication (télévision, téléphone) aux endroits les plus reculés du pays comme le Grand Nord.
— D'améliorer les services de télécommunications aux navires, aéronefs, véhicules terrestres, équipes d'exploration pétrolière et minière...
— D'établir un réseau supplémentaire de communication téléphonique et de transmission de données entre Toronto et Vancouver.

— De rendre la télévision en langue française accessible à toute la population canadienne.

Les satellites de télécommunication seront exploités à leur plein potentiel au cours des années 70 grâce aux perfectionnements suivants:

— **Les techniques améliorées de modulation**. L'emploi simultané des techniques PCM (Pulse code modulation), PSK (Phase shift keying) et TDMA (Time division multiple access) permettra au moins de doubler la capacité des circuits actuels.
— **La suppression de l'écho** dû au long trajet (44,600 milles, aller et retour) que doivent effectuer les messages sera obtenue grâce à la mise au point des dispositifs digitaux de suppression des échos.
— La mise au point de l'equipement capable d'exploiter aux fins de télécommunication et de transmission des signaux de télévision, des **fréquences supérieures** à 11.7 GHz.

D'importantes économies seront ainsi obtenues grâce à la réduction des coûts de retransmission entre les relais terrestres et les centres de population.

b) **Le faisceau hertzien**

Le réseau de micro-ondes forme actuellement l'épine dorsale du système de transmission à longue portée (long haul facilities) au Canada, sur des circuits à forte et à moyenne densité. Ces circuits, qui fonctionnent sur des bandes de fréquences allant de 2 à 6 GHz, ne sont pas, la plupart du temps, exploités à leur pleine capacité. Cependant, grâce à des taux de croissance de l'ordre de 17% par année dans la demande des services à longue distance, il est prévu que non seulement la pleine capacité sera atteinte dans les cinq ou dix prochaines années, mais qu'en plus, des circuits additionnels seront installés.

L'on assistera progressivement à la disparition du réseau de micro-ondes FDM (Frequency division multiplex) en faveur du système de micro-ondes TDM (Time division multiplex). Le remplacement se fait selon le cheminement suivant:

— Le potentiel du système FDM sera atteint au cours de la période 1975-1980 grâce à l'utilisation des dispositifs à semiconducteurs à haute puissance. La disponibilité à bon compte des circuits intégrés LSI, des filtres digitaux et autres dispositifs "état solide" permettra de fabriquer des circuits à micro-ondes entièrement transistorisés et de réduire les coûts de fabrication et d'entretien.
— Pour obtenir le plus grand nombre possible de circuits de télécommunication de chaque système de micro-ondes, on aura de plus en plus recours aux bandes de fréquences supérieures à 10 GHz. Or, pour les hyperfréquences de cet ordre de grandeur, il est prouvé que la technique PCM/TDM est de loin supérieure à la technique FDM, pour l'entretien, la performance technique (indépendance de la qualité des signaux de la distance à parcourir, élimination des problèmes d'interférence dus au multiplexage des signaux,...) et le faible encombrement de l'équipement (rendu possible grâce à l'emploi des filtres digitaux et des circuits LSI).

La mise en service d'un tel système (TDM) aura lieu probablement vers la fin de la décennie 70 ou au tout début des années 1980, lorsque la demande de service en aura justifié l'utilisation, en particulier sur toutes les lignes à longue portée (long haul routes) ou sur des lignes à faible portée (short haul routes) très denses.

c) **Le câble coaxial**

Deux genres de systèmes de transmission à câble coaxial seront en exploitation au cours des deux prochaines décennies:

— **Le système FDM**, loin d'être optimal à cause de son faible comportement vis-

à-vis du bruit et de la distorsion des signaux sur les longs parcours, sera maintenu en service jusqu'en 1975. Des améliorations techniques seront probablement apportées pour accroître son efficacité durant la période 1975-1980. Une des techniques envisagées serait la "reconversion" du système FDM à la technique TDM dont le résultat sera le système FDM-TDM (capacité maximale: 90,000 circuits téléphoniques).

— **Le système TDM/PCM** commencera dès 1975 à supplanter le système FDM sur de longs et faibles parcours. On prévoit des capacités de l'ordre de 280 Mbits/sec. pour la période 1975-1980 et des capacités supérieures à 560 Mbits/sec. entre 1980 et 1985.

d) **Les guides d'ondes**

Techniquement le système à guide d'ondes millimétriques (tuyau cylindrique dans lequel est placé un fil de cuivre émaillé) est déjà au point. La technologie actuelle permet de mettre au point des systèmes de 280 Mbits/sec. (soit 30,000 voies téléphoniques) et il est prévu que des systèmes de 30,720 Mbits/sec. (480,000 circuits téléphoniques) peuvent être disponibles vers la fin des années 1980. Pour des raisons d'ordre économique cependant, l'installation de tels systèmes ne serait pas justifiée avant 1985 puisque la demande n'atteint pas encore le seuil minimum de rentabilité.

Des recherches en cours ont pour but d'abaisser ce seuil de rentabilité minimal à 20,000 voies téléphoniques. Les guides d'ondes livreront alors une sérieuse concurrence au câble coaxial.

e) **Le laser et les fibres optiques**

Deux systèmes de transmission seront probablement implantés sur des voies de télécommunication à très forte densité (densité supérieure à 200,000 circuits téléphoniques) vers 1990:

— Un système basé sur le **laser**
— Un système ayant pour support les **fibres optiques.**

À cause de l'incapacité du laser de percer le brouillard, la pluie et la neige, et de la nécessité de le confiner dans un tuyau parfaitement rectiligne, son utilisation se limitera probablement à la transmission des données entre les satellites de télécommunication. Le système à **fibres optiques** est par contre plus flexible. Comme les fibres peuvent être regroupées, enfouies dans le sol et que les rayons lumineux porteurs de messages suivent fidèlement le trajet tracé par les fibres, ce système est donc tout désigné pour servir de transmission à longue portée dans les années 1990.

f) **Les fils torsadés en paire (pairs of twisted wires)**

Les fils torsadés en paire continueront à être employés, durant les deux prochaines décennies, pour relier les terminaux à faible capacité d'information (téléphones, vidéophones) aux centres de commutation locale et sur certains circuits de transmission à faible portée (Short haul transmission media), grâce aux perfectionnements techniques suivants:

— La mise au point des répéteurs à circuits intégrés et des filtres numériques, prévue pour la période 1975-1980, permettrait des réductions sensibles du coût des lignes grâce à l'utilisation des fils de plus faibles dimensions.

— L'utilisation durant la même période des fils en paire à faible capacité électrostatique augmenterait leur capacité de 1.5 Mbit/sec. et réduirait le nombre de répéteurs nécessaires en faisant passer ce dernier de 1 répéteur à tous les 1.15 mille à 1 répéteur à tous les 2.5 milles.
— Le développement du fil en paire, du genre "highly balanced webbed paired

cable", rendrait possible des espacements de répéteurs de l'ordre de 1 répéteur à tous les 10 milles à une densité d'information de 6.3 Mbits/sec.

g) **L'équipement de transmission**

Par "équipement de transmission", nous entendons l'ensemble du matériel de télécommunication destiné à la modulation/multiplexage des messages avant de les envoyer sur les circuits de transmission et à la démodulation/démultiplexage de ces mêmes messages à l'arrivée, avant de les faire parvenir au destinataire.

L'équipement de transmission peut être classé en deux catégories:

— L'équipement à courant porteur genre FDM (FDM type carrier equipment)

En réduisant leurs coûts de fabrication et d'entretien, les filtres numériques, les circuits intégrés ainsi que les circuits LSI permettent de prolonger la vie économique de **l'équipement de transmission FDM** jusqu'en 1980. Cependant, les problèmes d'entretien et de performance *(1)* associés au système FDM seront tels qu'il deviendra plus économique d'avoir recours à l'équipement PCM/TDM après 1980.

Depuis sa mise en application en 1965 sur des circuits de faible portée, **le système PCM/TDM** ne cesse de s'améliorer et de gagner du terrain sur le système FDM. La deuxième génération d'équipement PCM/TDM, dont l'introduction est annoncée pour la période 1970-1975, accentuera davantage sa supériorité grâce à l'incorporation des circuits intégrés et transistorisés. L'emploi des circuits LSI, filtres numériques et mémoires avancées permettront de réduire considérablement et le coût de fabrication et les dimensions de l'équipement de la troisième génération prévue pour 1980-1985.

4 - Technologie de la commutation des messages

Les principaux réseaux téléphoniques canadiens emploient actuellement pour la commutation essentiellement des centraux de type électromécanique à commande centralisée. Cependant, depuis 1967, un autre concept de commutation a vu le jour: celui de la commutation électronique à programme enregistré et à commande centralisée (Electronic Stored program common contrel - **ESP**).

Les premiers centraux ESP sont encore très loin de leur potentiel, à cause de leurs connexions électromécaniques, de leurs mémoires lentes et des faiblesses du processeur principal. La réalisation de centraux ESP véritables est attendue aux alentours de 1980, lorsque les circuits intégrés LSI, les mémoires ultra rapides de type MOSFET ("Metal oxide silicon field effect transistor"), à bulles ou holographique et les matrices de commutation à connexions entièrement électroniques seront disponibles. Les exigences de la commutation des conversations téléphoniques, des données, des programmes de télévision et de radio seront tellement complexes à ce moment que les centraux actuels ne seront plus adéquats et que seuls les centraux ESP seront capables de prendre la relève.

On prévoit aussi pour la fin des années 70 et le début des années 80 le remplacement de la commutation **analogique à répartition de fréquences FDM** (Frequency Division Multiplexing) par la modulation par impulsions codées à répartition dans le temps et

(1) Il est impossible de combiner les signaux téléphoniques, vidéophoniques, numériques ou vidéo en FDM sans avoir à faire face à des problèmes d'interférences, alors que c'est réalisable en TDM.

par la modulation par impulsions codées à répartition dans l'espace.

Un autre événement annoncé également pour le début des années 1980 est **la dispersion des matrices de commutation** à travers les réseaux de télécommunication plutôt que leur actuelle concentration à différents endroits.

5 - *Technologie des terminaux de télécommunication*

On désigne par **terminal** tout élément de système de télécommunication qui permet soit de convertir un message en un signal compatible avec la transmission sur les circuits de télécommunication, soit de reconvertir ce signal en un message qui puisse être compris par le destinataire.

5.1 - **Terminaux d'affichage**

Ensemble, les **tubes cathodiques** et les tubes à gaz ionisés et à électrodes luminescents (tubes Nixie) constituent à l'heure actuelle les moyens de visualisation (images) et d'affichage alphanumériques les plus répandus. Cependant, à cause des hauts voltages et du fort ampérage de ces dispositifs de visualisation et d'affichage, et en particulier des limitations évidentes du tube à rayons cathodiques quant à sa robustesse, sa fiabilité et à la résolution de l'image, des recherches actives sont en cours en vue de trouver d'autres moyens d'affichage, techniquement plus compatibles avec les circuits transistorisés. Parmi ces produits déjà au point ou en voie de développement, citons: les diodes électroluminescentes (light emitting diodes), les panneaux électroluminescents, les dispositifs de visualisation magnéto-optiques, les cristaux liquides.

Pour les affichages numériques, on prévoit que d'ici à 1980, la majorité des tubes luminescents seront remplacés par des éléments à semi-conducteurs, alors que des dispositifs à état solide capables de produire des images monochromes ou polychromes à haute résolution et supérieures à celles des tubes cathodiques n'apparaîtront sur le marché que vers 1985.

5.2 - **Les imprimantes**

Au cours de cette décennie apparaîtra une nouvelle génération d'imprimantes, capables de produire des graphiques et des caractères alphanumériques tout en étant plus silencieuses, plus rapides et en comportant moins de pièces mécaniques que les imprimantes actuelles. Deux principes d'imprimantes sont à l'étude: les imprimantes basées sur le principe "**deflected ink jet**" et celles basées sur la méthode "**électrostatic migrated carbon**".

5.3 - **Appareils de reconnaissance de la parole et des caractères**

Si on en est encore au stade de la recherche quant à la reconnaissance de la parole (speech recognition), des résultats pratiques sont déjà acquis dans le domaine de la reconnaissance des caractères. Des **lecteurs optiques** capables de lire plusieurs milliers de mots à la seconde, avec une marge d'erreurs de l'ordre de 0.01% sont déjà mis au point. L'emploi de ces dispositifs reste encore restreint à cause de leur coût relativement élevé.

5.4 - **Les récepteurs photosensibles (image sensors)**

Malgré des progrès constants, on ne prévoit pas le remplacement des tubes de caméra de télévision par des caméras **à éléments photosensibles à semi-conducteurs** avant les cinq ou dix prochaines années. L'avantage des caméras à éléments photosensibles à semi-conducteurs porte sur la dimension, la fiabilité, le faible voltage d'opération et le faible coût de fabrication (grâce à l'utilisation des circuits intégrés).

5.5 - **Les transducteurs**

Techniquement et économiquement réalisable, le remplacement du microphone à granules de carbone du récepteur téléphonique par le **microphone à électrets** doté d'amplificateurs à semi-conducteurs se fera d'ici 1975. Ce dernier, utilisant la propriété de la polarisation électrique d'un film isolant, l'électret, possède un avantage appréciable sur le microphone conventionnel grâce à sa plus grande fidélité de reproduction de la voix et à sa plus faible consommation électrique. Il en est de même des contacts mécaniques qui équipent les claviers de divers appareils tels: les appareils téléphoniques, calculateurs électroniques, etc. dont le remplacement par les dispositifs à semi-conducteurs est prévu à partir de 1975.

CHAPITRE IV

Analyse qualitative des incidences économiques des développements majeurs en télécommunication

1 - *Impact sur l'industrie manufacturière des fils et câbles de télécommunication*

1.1 - **Facteurs de croissance**

Plusieurs facteurs contribueront à accroître de façon substantielle la production de cette industrie au cours des années à venir:

a) L'adoption plus répandue de la **télévision par câble** comme substitut de la radiotélédiffusion aérienne dans les zones urbaines denses où l'acuité du problème de la congestion des ondes va en croissant, et dans les zones rurales où la réception est difficile à cause des obstacles naturels.

b) La **conversion** graduelle des réseaux de télécommunication, en particulier le réseau téléphonique, à la technique numérique de transmission implique, outre l'usage d'équipement de transmission et de réception adapté à la technique PCM/TDM, le recours à court terme au câble coaxial sur les moyennes distances.

c) L'intégration de tous les services commutés en un seul réseau et la **hausse de la densité** des circuits à longue portée provoquée par demande.

d) La forte croissance de la demande de **services de transmission** des données.

e) La prolifération des **services de télécommunication encore inconnus** à l'heure actuelles tels le "télémagasinage", le service commuté de musique haute-fidélité, le service téléphonique de traduction, la télédocumentation, le vidéophone, le courrier électronique,...

f) La multiplication des **nouveaux terminaux de télécommunication à bandes larges**.

g) L'abondance des **ordinateurs** de tout genre, leur raccordement au réseau de télécommunication et de la constitution des banques de données.

1.2 - **Modification de la structure**

La hausse de la production de l'industrie des fils et câbles de télécommunication s'accompagne d'une modification de la structure de production qui se manifestera par:

— Un accroissement considérable de la production de **câbles coaxiaux** de toutes catégories, depuis les câbles coaxiaux simples servant à raccorder les terminaux à faible vitesse jusqu'aux câbles multiples de haute qualité utilisés sur les circuits de télécommunication de longue et de moyenne portée.

— À court terme, une légère baisse dans la fabrication des **fils téléphoniques ordi-**

naires (paires de fils torsadés), par suite des améliorations technologiques qui permettront de pousser la capacité de transmission de la paire de fils torsadés à la limite de son potentiel au cours des cinq prochaines années. A plus long terme, la fabrication des fils téléphoniques ordinaires sera fortement réduite.

2 - *Impact sur l'industrie des produits électroniques ménagers de divertissement*

2.1 - **Vidéocassette**

On parle de plus en plus de l'avènement de la vidéocassette et certains la considèrent comme "la plus grande révolution en communications depuis l'invention du livre". Même si la forme qu'elle prendra est encore indéterminée *(1)*, sa mise en marché dans un proche avenir (1973-1974 probablement) ne laisse aucun doute.

Si cette forme de divertissement est acceptée par le public canadien, les manufacturiers auront un marché potentiel non négligeable de convertisseurs (Playback attachements) de pièces d'accessoires et de vidéocassettes pré-enregistrées. Il y a actuellement au Canada quelque 5,220,000 foyers possédant au moins un téléviseur, dont près d'un million ont un téléviseur en couleurs. (Les chiffres correspondants pour le Québec sont respectivement de 1,500,000 et 150,000).

2.2 - **Appareils de radio et de télévision**

2.2.1 - ***La radio***

Jusqu'à présent, à cause du choix de postes émetteurs FM, seuls les habitants des grandes villes trouvent utile l'achat d'un récepteur de radio FM. C'est ce qui explique le chiffre peu élevé de propriétaires de récepteurs FM: environ 53% du total des ménages (2,870,000) pour le Canada et 5% pour le Québec soit 840,000 ménages. Etant donné la croissance constante du nombre de postes émetteurs FM en exploitation et le nombre de demandes d'exploitation à l'étude à la C.R.T.C., il est permis de croire que le public a déjà accepté et reconnu la supériorité de ce mode de radiodiffusion sur la radio AM plus sensible aux interférences et qui ne se prête pas aux émissions en stéréophonie. Il est faux cependant de prétendre que l'acceptation de la radio FM se traduirait immanquablement par une demande considérable de récepteurs FM. La taille du marché potentiel de récepteurs FM dépendra de deux facteurs complémentaires:

— D'une part, le nombre de postes émetteurs FM installés au cours des prochaines années.

— D'autre part, la possibilité pour les câblodiffuseurs de retransmettre les émissions FM à leurs abonnés, pratique qui se fait actuellement.

2.2.2 - ***La télévision***

En ce qui concerne la vente des **téléviseurs**, l'impact dû aux transformations majeures en télécommunication sera positif et s'explique de la façon suivante:

a) La transistorisation et l'adoption de la technique des circuits intégrés dans la fabrication des appareils de télévision permettront des réductions appréciables dans le coût des téléviseurs et dans la fréquence des réparations. L'acquisition de téléviseurs "noir et blanc" deviendra alors plus alléchante pour ceux qui n'en possèdent pas encore (à peine 4% pour le Canada, soit 227,000 ménages et 2%, soit 34,000 ménages pour le Québec) et surtout l'achat de téléviseurs en couleurs.

---

(1) Les recherches en cours visent à développer trois systèmes fondamentalement différents à savoir: le système EVR (CBS) utilisant le film comme support, les systèmes sur bande magnétoscopique, le système d'enregistrement sur disque.

b) Le câble coaxial:

— en augmentant le nombre de canaux de télévision accessibles aux téléspectateurs

— en améliorant la qualité de la réception

— en permettant à la communauté desservie par l'entreprise de télévision par câble, de participer plus activement à la vie collective grâce à la programmation locale

— en rendant possible une télévision éducative plus adaptée aux besoins locaux

exerce une influence positive sur l'acquisition des téléviseurs, en particulier l'achat des **téléviseurs polychromes**, lesquels sont plus exigeants en ce qui concerne la qualité de l'image que les téléviseurs monochromes *(1)*.

c) Les frais mensuels d'abonnement et d'installation relativement élevés *(2)* ont pour effet de restreindre le nombre d'abonnés à la télévision par câble. Une politique systématique d'intégration des entreprises de télévision par câble, accompagnée d'une politique de réglementation des tarifs, permettrait de réduire ces frais et d'accroître par conséquent le nombre d'abonnés et la demande de téléviseurs en couleurs.

3 - Impact sur l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication

3.1 - Équipement de téléphone

Les réseaux de télécommunication actuels sont optimalisés pour la transmission analogique de la voix ainsi que les données à bandes de fréquences étroites et la séparation des messages est basée sur la technique FDM.

La conversion de ces réseaux, durant la période 1975-1990, à la technique TDM/PCM et à la commutation électronique par programmes informatisés, l'addition des circuits supplémentaires, le remplacement graduel des circuits de distribution locale actuels par des circuits formés de câbles coaxiaux, l'automation accrue des tâches accomplies par les standardistes sont autant de facteurs qui contribueront à accroître la demande en matériel de télécommunication. Ainsi:

a) La transformation du réseau téléphonique actuel, de type analogique, en un réseau de type numérique entraînera des investissements extrêmement importants de la part des exploitants de systèmes téléphoniques pour l'acquisition du nouvel équipement de transmission (codeurs/décodeurs pour le codage et le décodage des messages, multiplexeurs/démultiplexeurs pour la fusion et la séparation des messages, filtres numériques en remplacement des filtres classiques, amplificateurs de linge, répéteurs, équipement destiné à la distribution des signaux de radio-télévision,...).

b) La production des commutateurs de type "step-by-step" ou "cross-bar" à commande centralisée qui sont utilisés sur 95% des circuits du réseau téléphonique actuel (soit 55% de commutateurs "step-by-step", 40% de commutateurs "cross-bar" et 5% de

(1) À titre d'information, notons que jusqu'en décembre 1970, il y a:
— au Canada, 686,000 ménages possédant un téléviseur polychrome contre 5,220,000 ménages ayant un ou deux téléviseurs monochromes sur un nombre total de 5,419,000 ménages;
— les chiffres correspondants pour le Québec sont respectivement de 146,000, 1,465,000 et 1,466,000.

(2) Les frais mensuels d'abonnement sont d'environ cinq dollars par mois au Québec et au Canada. Par ailleurs, les frais d'installation sont en moyenne de $20 au Canada et de $30 au Québec.

commutateurs électroniques à programmes informatisés) diminuera en faveur de celle des commutateurs électroniques, lesquels verront leur usage s'élever à quelque 70% vers 1990.

c) Le remplacement des appareils téléphoniques ordinaires par des appareils de type "Touch-Tone" qui, à l'heure actuelle, forment à peine 6% du nombre total de téléphones en usage, signifie un volume canadien potentiel de production d'environ 16,000,000 d'appareils d'ici 1990.

d) La demande de quelque 150,000 **vidéophones** d'ici 1990 de la part des ménages et des entreprises devra être également satisfaite par les entreprises manufacturières de matériel de télécommunication.

e) La tendance à l'automation du réseau de télécommunication impose l'usage des instruments de **détection automatique des pannes.**

f) La facturation automatique des comptes d'électricité, d'eau, de gaz, les services bancaires automatiques, bref tous les services précédant l'avènement de la cité câblée exigent des **appareils d'enregistrement** spéciaux reliés aux réseaux de télécommunication.

g) Les réseaux de micro-ondes actuellement utilisés par les sociétés de télécommunication pour la transmission à longue distance des messages ne suffiront bientôt plus à la tâche. Ils seront peu à peu remplacés par les câbles coaxiaux et par les guides d'ondes millimétriques ou les systèmes à laser dont les capacités seront de l'ordre de 200,000 circuits téléphoniques. Cette évolution au point de vue média de transmission se traduira par des demandes de nouveaux **équipements associés aux guides d'ondes et aux systèmes à laser.**

3.2 - **Équipement de radio-télédiffusion**

L'extension de la radiotélévision aérienne dans les régions isolées du Canada, la popularité sans cesse croissante de la télédiffusion par câble, de même que la transformation progressive de ce dernier mode de transmission des émissions de radio et de télévision en une puissante voie électronique à deux sens laissent prévoir des hausses substantielles dans la demande de:

— Transpondeurs permettant l'échange d'information entre l'abonné et la station de câblo-diffusion

— Antennes directionnelles et récepteurs de micro-ondes

— Amplificateur bi-directionnels de tout genre (trunk amplifier, bridging amplifier, line extender amplifier,...)

— Filtres électroniques de toute catégorie (broadband, coupler, broadband flexitap, signal splitters,...)

— Équipement de diffusion et de traitement des signaux

— Tours d'antenne

— Relais terrestres

3.3 - **Équipement de radiocommunication**

L'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication bénéficiera également de l'essor prévu dans le domaine des radiocommunications mobiles (aériennes, maritimes, terrestres) durant les vingt prochaines années. En **radiocommunications aériennes**, la congestion de l'espace aérien due à la prolifération des aéronefs et à la fréquence des vols ainsi que la saturation de l'espace hertzien nécessiteront:

— Des dépenses considérables pour améliorer et accroître les facilités au sol destinées au guidage des avions lors de

l'atterrissage et pour équiper ceux-ci d'instruments d'atterrissage automatique à faisceau de micro-ondes balayant.

— La mise au point de nouveaux instruments de radio-navigation aéroportés (oscillateurs, transpondeurs) à temps de réaction plus court et se rapportant automatiquement aux systèmes de contrôle du trafic aérien.

— L'établissement de systèmes téléphoniques mobiles accordant aux passagers (en vol) les mêmes facilités de communication et de transmission des données qu'ils ont au sol.

En **radiocommunications maritimes**, la forte demande d'instruments de navigation tels que ceux utilisés dans les systèmes de correction automatique de la trajectoire des navires, les systèmes de régulation du trafic maritime, les versions améliorées des systèmes de télécommunication de navire à navire ou entre les bâtiments en mer et le continent, etc... se traduira par des hausses dans la fabrication de:

— Radiotéléphones
— Postes radio-émetteurs
— Radiorécepteurs
— Radiotélétypes
— Transpondeurs
— Antennes de réception auto-orientables
— Équipement de radar

En **radiocommunications terrestres**, la demande d'équipement sera fortement amplifiée par les besoins:

— De la part des entreprises de transport (ferroviaire, routier) d'avoir de l'équipement de télécommunication efficace leur permettant de connaître à tout moment l'état d'utilisation de leur flotte ("vehicle identification", "vehicle status monitoring", "vehicle location");

— De la part des forces policières pour de l'équipement comme les télétypes et des systèmes de visualisation portatifs;

— En appareils de radiocommunication miniaturisés (pour remplacer les instruments encombrants utilisés présentement) de la part des individus en constant déplacement (policiers, personnel d'aéroport,...);

— En instruments de régulation automatique (surveillance d'incendies, de vol, télécommande de valves dans les raffineries, etc...) dont les signaux d'avertissement sont relayés aux centrales de commande;

— En appareil de contrôle de la pollution atmosphérique et aquatique.

En dernier lieu, la fabrication d'un système de **satellites synchrones de télécommunication** avec un réseau de **relais terrestre** sera un apport positif pour l'industrie canadienne de fabrication de matériel de télécommunication.

4 - Impact sur l'industrie des ordinateurs et de l'équipement périphérique

D'un usage relativement restreint actuellement, l'informatique pénétrera à peu près toutes les sphères d'activité durant les deux prochaines décennies. La commutation des réseaux de télécommunication, le guidage des fusées interplanétaires, l'enseignement télévisé, la facturation des comptes, etc.: aucune activité ne pourra se passer des services d'ordinateurs.

Les mini-ordinateurs formeront la plus grande partie de cette demande, le reste étant comblé par les **ordinateurs à "points d'entrée multiples"** (multiple access data processing system).

Parallelement à la multiplication des ordinateurs, on assistera à une prolifération, en quantité et en variété, de terminaux input-output, lesquels deviennent de plus en plus complexes et indispensables à une exploitation optimale de tout système de télécommunication. Cette hausse de la demande de terminaux s'explique par:

— L'accroissement du nombre d'ordinateurs à points d'accès multiples en usage durant les deux prochaines décennies;

— L'introduction de nouveaux services "sur demande" tels la télédocumentation, l'enseignement par télévision, la réservation des billets d'avion, etc...;

— Le développement des radiocommunications mobiles. Les utilisateurs des systèmes de radiocommunication auront besoin de terminaux pour pouvoir communiquer avec leur "point de référence";

— L'introduction de nouveaux terminaux destinés à faciliter le travail des usagers de systèmes d'informatique, tels les lecteurs optiques ou appareils de réponse vocale permettant à l'usager de communiquer oralement ou par écrit avec l'ordinateur ou encore des consoles permettant à l'usager de questionner un ordinateur et de recevoir les réponses oralement;

— La mise en marché d'imprimantes rapides et de traceurs capables de reproduire des graphiques et des textes écrits, grâce à l'utilisation des techniques "deflected ink jet" et "migrated electrostatic carbon", en remplacement des machines à impact mécanique.

Signalons qu'une étude du Stanford Research Institute ("World Electronics to 1980") prédit que le pourcentage de l'investissement consacré à l'équipement périphérique s'élèverait en moyenne à environ 50% des dépenses totales occasionnées par la construction de tout système d'informatique en 1980.

5 - *Impact sur le secteur manufacturier des composantes électroniques*

L'avenir de l'électronique en général et des télécommunications en particulier durant les vingt prochaines années repose sur la technique des semi-conducteurs à composantes discrètes et sur celle des circuits intégrés.

Tous les appareils électroniques ménagers (récepteurs de radio, téléviseurs, magnétophones, récepteurs téléphoniques, tourne-disques,...) qui à l'heure actuelle utilisent encore des éléments électroniques traditionnels, seront progressivement remplacés par des appareils entièrement transistorisés à composantes **discrètes** ou à **circuits intégrés.** Les **tubes électroniques commerciaux** (receiving tubes) sont par conséquent en voie de disparition du marché.

Sur les appareils ou instruments électroniques industriels et commerciaux, plus élaborés et à faible puissance (équipement électronique de studio de radio-télévision, matrices de commutation téléphonique,...) la tendance est vers l'emploi des **circuits intégrés LSI.** Certaines études, en particulier l'étude du Stanford Research Institute, prévoit que vers 1980, 80% des appareils électroniques industriels et 50% des appareils électroniques ménagers fabriqués aux États-Unis seront constitués de circuits intégrés.

Les seuls tubes électroniques encore en demande au cours des prochaines années seront les **tubes cathodiques** dont le remplacement par des semi-conducteurs composés n'aura pas lieu avant 1990, et les **tubes**

électroniques à haute puissance fonctionnant aux **hyperfréquences** (micro-ondes et ondes à fréquences plus élevées). La substitution des tubes électroniques pour micro-ondes par des éléments à semi-conducteurs sera réalisée vers 1975 pour les tubes à faible puissance tandis que la substitution des tubes à haute puissance (puissance supérieure à 10 watts) se fera à plus longue échéance (vers 1985-1990).

Dans le domaine de l'affichage alphanumérique, les **diodes photo-émettrices** (light emitting diodes ou LED) se révèlent d'excellents concurrents aux autres moyens de visualisation alphanumérique tels que les tubes à décharge de type Nixie ou les lampes-témoins à incandescence. Leurs caractéristiques les rendent également aptes à d'autres usages comme le couplage optique dans les ordinateurs et la lecture des cartes et bandes perforées.

Bref, des hausses spectaculaires dans la demande mondiale de photodiodes LED sont à prévoir au cours des années à venir. Aux États-Unis, la demande d'éléments LED, qui s'élevait en 1969 à quelque $2 millions, a évolué si vite qu'on s'attend à ce qu'elle atteigne $12 millions à la fin de 1972 et $25-$30 millions en 1975.

L'impact dû à l'essor technologique des télécommunications pour la production des composantes électroniques peut donc se résumer à:

— Un arrêt à brève échéance de la production des tubes électroniques ordinaires.

— Un ralentissement de la fabrication des tubes électroniques pour dispositifs électroniques à micro-ondes.

— Un développement accéléré des composantes d'affichage électroniques (v.g. LED).

— Une expansion rapide de la demande des circuits intégrés de type numérique. Les circuits intégrés MUS affichent le plus fort taux de croissance, suivis des circuits bipolaires et des circuits CMOS.

— Une baisse de la production des éléments discrets à état solide (transistors, diodes).

CONCLUSION

Les développements technologiques dont il a été question jusqu'ici dans le domaine des télécommunications n'auront certes pas tous le même impact sur le comportement des industriels et des consommateurs, et connaîtront des délais différents quant à leur application sur une grande échelle. Dans certains cas, l'échéance est très proche et dans d'autres, la mise au point aura lieu plus tard. Cependant, la plupart des spécialistes en télécommunications sont unanimes à prédire que l'avenir des télécommunications d'ici trente ans sera favarablement affecté par les quatre développements majeurs suivants auxquels se rattacheront d'autres innovations mineures:

a) Tout comme l'invention du transistor en 1948 a imprimé un essor rapide pour ne pas dire prodigieux à l'électronique, le **circuit intégré** qui est en train de révolutionner l'industrie de l'informatique, est assuré d'une place de choix dans les systèmes de télécommunications de demain. Le circuit intégré monolithique, utilisé maintenant à l'échelle mondiale, prend une place de plus en plus importante dans les systèmes de données analogiques et il est probable que le recours de plus en plus généralisé à la modulation par impulsions codées pour la transmission des données numériques accélèrera la demande de ce genre de circuits. Pour les pièces d'ordinateurs et le matériel de transmission, l'intégration à moyenne échelle, qui permet de grouper sur un seul bloc de 20 à 30 circuits intégrés, sera de plus en plus utilisée grâce à ses avantages au point de vue du prix de revient, de sa taille et de sa fiabilité. La plus puissante et aussi la plus récente des techniques de circuits intégrés demeure l'intégration à grande échelle. Cette technique, permettant de réunir sur une seule plaquette de silicium plusieurs centaines de circuits intégrés interconnectés, est toute désignée pour les mémoires et les circuits logiques des ordinateurs et pour les matrices de commutation des réseaux de télécommunication.

b) L'informatique, déjà présente dans toutes les sphères d'activité, jouera un rôle de plus en plus important dont l'étape ultime sera l'acquisition par la plupart des ménages d'un mini-ordinateur et d'un système de transmission des données. Cependant, avant que cette étape ultime ne soit atteinte, on prévoit l'établissement à moyenne échéance de banques de données a cause de la masse de documents et de renseignements que doivent avoir à leur portée les hommes de science et les industriels, ainsi qu'une pénétration plus poussée de l'informatique dans les milieux d'enseignement.

c) Même si la réalisation ne fait aucun doute, l'établissement d'un **réseau public de communication à large bande**, prélude à la cité électronique de demain, n'est pas encore réalisable à court et à moyen terme pour des raisons technico-économiques. En effet, l'optimalisation des services offerts par un tel réseau ne sera possible que lorsqu'on aura disposé des systèmes de commutation permettant les communications bidirectionnelles.

d) La dernière innovation mais non la moindre, est le développement des "**programmes de télévision en conserve**" au niveau du grand public. Un des inventeurs de ce nouveau mode de divertissement, Peter Goldmark de CBS Laboratories, la qualifie de "la plus grande révolution dans les communi-

cations depuis l'invention du livre". Techniquement au point et commercialisée au plus tard d'ici deux ans, cette innovation permet déjà d'entrevoir des effets favorables sur l'industrie électronique de grande consommation, la radio-télévision, l'industrie de la télédiffusion par câble, etc. ainsi que la naissance d'une nouvelle industrie: celle de l'enregistrement des livres, magazines, encyclopédies, bandes magnétiques, disques ou autres supports destinés à être retransmis par les téléviseurs.

PARTIE II

L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION AU QUÉBEC

CHAPITRE V

Étude globale de l'industrie

1 - Définition de l'industrie

L'étude portera sur une gamme très variée d'appareils électroniques qui diffèrent considérablement quant à leur usage et à leur degré de complexité technique, allant des instruments à technologie très avancée, comme les ordinateurs et l'équipement périphérique, aux appareils de divertissement d'usage courant comme les récepteurs domestiques de radio et de télévision, les tourne-disques, en passant par des appareils de radio/télédiffusion, de télévision par câble et de dispositifs de radio-communication, de détection et de navigation. La plupart des statistiques concernant ces appareils sont tirées des bulletins de Statistiques Canada *(1)* et du B.S.Q., sous les rubriques "matériel de télécommunication", "appareils ménagers de radio et de télévision", "fils et câbles électriques" et "appareils de magasin et de bureau".

Selon la définition généralement acceptée, l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication comprend les entreprises qui se livrent à la fabrication du matériel **directement** utilisé par les média de télécommunication. Ainsi, **l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication**, selon la définition adoptée tout au long de cette étude, est un sous-ensemble de l'aggrégat des industries suivantes:

— L'industrie manufacturière d'appareils ménagers de radio et de télévision (16-3340)

— L'industrie manufacturière de fils et de câbles électriques (16-3380)

— L'industrie de fabrication de matériel de télécommunication (16-3350)

— L'industrie de fabrication de machines de bureau et de magasin (14-3180)

Elle ne couvre cependant que les activités suivantes:

— Appareils ménagers de radio et de télévision

— Fils et câbles de télécommunication

— Ordinateurs électroniques et équipement périphérique

— Matériel de radio-communication

— Équipement de radio et de télédiffusion

— Équipement de téléphone et de télégraphe

Le schéma qui suit illustre la définition précédente.

2 - Envergure de l'industrie

La valeur ajoutée par la production de l'industrie manufacturière d'équipement de

(1) Anciennement B.F.S.

télécommunication en 1969 est de $176,365,000. Elle représente environ 3.1% de la valeur ajoutée (activité manufacturière) fournie par l'ensemble des industries manufacturières québécoises, ou encore 49.2% de la valeur ajoutée (activité manufacturière) produite par le groupe manufacturier "fabrication de produits électriques".

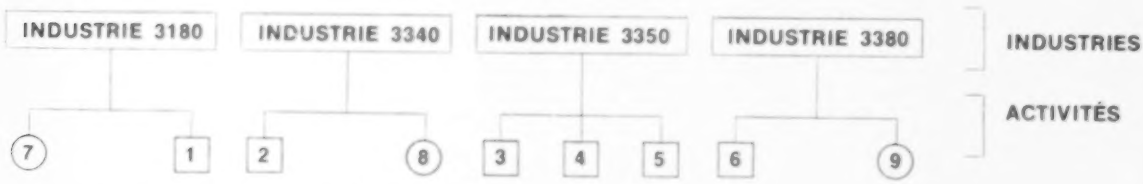
Avec un effectif ouvrier de 12,240 personnes, soit 3.2% de l'ensemble des employés affectés à la production de l'industrie manufacturière, cette industrie dispense annuellement un montant de $163,680,000 en salaires grâce à une valeur des expéditions de $315,802,000.

Comptant au total 51 entreprises (données de 1969), l'industrie d'équipement de télécommunication québécoise est concentrée dans la région montréalaise, ainsi que dans la région des Cantons-de-l'Est. Plusieurs raisons contribuent à expliquer cette concentration géographique:

a) L'industrie fabrique des **produits hautement techniques** et par conséquent requiert les services de scientifiques et d'ingénieurs. Elle se localise là où cette catégorie d'employés est disponible en abondance, c'est-à-dire les villes universitaires, les grands centres urbains...

b) La fabrication des produits électroniques étant à forte intensité de travail, les entreprises de l'industrie d'équipement de télécommunication s'implantent donc dans les zones où la main-d'oeuvre semi-qualifiée est abondante.

SCHÉMA 1



☐ Activités retenues dans la définition
○ Activités non-retenues dans la définition

Légende:
3180 - Fabrication de machines de bureau et de magasin
3340 - Fabrication d'appareils ménagers de radio et de télévision
3350 - Fabrication de matériel de télécommunication
3380 - Fabrication de fils et câbles électriques

1 - Ordinateurs électroniques et équipement périphérique
2 - Appareils récepteurs de radio et de télévision, tourne-disques
3 - Matériel de radio communication
4 - Équipement de radio et de télédiffusion
5 - Équipement de téléphone et de télégraphe
6 - Fils et câbles de télécommunication
7 - Appareils de magasin et de bureau autres que les ordinateurs et équipement périphérique
8 - Autres produits électriques tels les tubes électroniques
9 - Fils et câbles électriques

TABLEAU 1

INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION
VALEUR DES EXPÉDITIONS
EN MILLIERS DE $
1967-1969

GROUPE DE PRODUITS	1967		1968		1969	
	QUÉBEC	CANADA	QUÉBEC	CANADA	QUÉBEC	CANADA
Équipement de téléphone et télégraphe	101,274	252,735	108,070	250,307	119,031	267,497
Équipement de radiocommunication	50,682	144,347	62,867	164,741	72,764	169,293
Équipement de studio de radio, de télévisions	5,641	10,927	4,574	10,938	3,354	10,004
Câbles et fils	55,729	111,761	68,451	123,014	87,106	146,220
Radio et télévision	x	175,028	x	189,837	x	229,602
Ordinateur *(1)*	—	56,200	—	60,500	—	86,900

(1) Statistiques provenant de la publication: "Canada's Electronics Industry — Facts and Information 1966-1970"
(x) Données confidentielles.
SOURCES: QUÉBEC: B.S.Q. — CANADA: 1) B.F.S., cat. 43-205, 43-206 et 43-209. 2) Les Industries électroniques du Canada.

c) La proximité des débouchés. Bell Canada, de même que la plupart des sociétés importantes de télécommunications nationales (Canadien Pacifique, Canadien National, Radio-Canada, etc.) et internationales ont leurs installations à Montréal. Montréal est également un centre important de consommation de produits domestiques de télécommunications, avec ses quelque 2,500,000 habitants.

Il est à remarquer cependant que ce facteur de localisation géographique n'est pas déterminant dans la décision d'investissement d'une entreprise. Les coûts du transport sont en général peu importants par rapport à la valeur globale des produits qui sont, en général, compacts et légers.

d) La facilité d'accès aux sources d'approvisionnement en "matières premières". L'industrie manufacturière de matériel de télécommunication est une branche de l'industrie électronique et dépend dans une large mesure de celle-ci pour son approvisionnement en pièces électroniques (tubes de réception, résistances, fils et câbles, transistors, tubes cathodiques, condensateurs, etc.). Or la presque totalité de l'industrie électronique québécoise élit domicile à Montréal.

3 - La spécialisation

À cet égard, deux traits caractérisent cette industrie au Québec:

a) D'une part, la prédominance du Québec sur le reste du Canada en ce qui concerne la production des équipements de radiocommunication, de téléphone et de télégraphe, grâce à l'implantation sur son territoire des plus grands manufacturiers canadiens de ces catégories de produits (Northern Electric, Canadian Marconi, RCA,...)

b) D'autre part, l'absence significative du Québec dans les domaines d'avenir comme la fabrication des circuits intégrés, des ordinateurs électroniques, des mini-ordinateurs et autres terminaux d'informatique et d'équi-

pement de télévision par câble. On remarque par exemple que:

— La seule firme canadienne qui se livre à la recherche et au développement ainsi qu'à la fabrication de microcircuits est localisée à Ottawa.
— L'Ontario à elle seule héberge la presque totalité des entreprises de fabrication d'équipement d'informatique.

4 - Structure de l'industrie

L'industrie se compose de trois catégories d'entreprises:

a) Des firmes à intégration verticale, associées aux exploitants des réseaux téléphoniques.

b) Des grandes entreprises indépendantes, c'est-à-dire non intégrées.

c) Des petites entreprises qui se spécialisent dans quelques produits ou qui travaillent comme sous-traitants.

4.1 - Les entreprises intégrées

Deux groupes d'entreprises intégrées affiliés chacun à un exploitant téléphonique fournissent quelque 70% de l'activité manufacturière de l'industrie de fabrication de matériel de télécommunication au Canada et environ 80% au Québec.

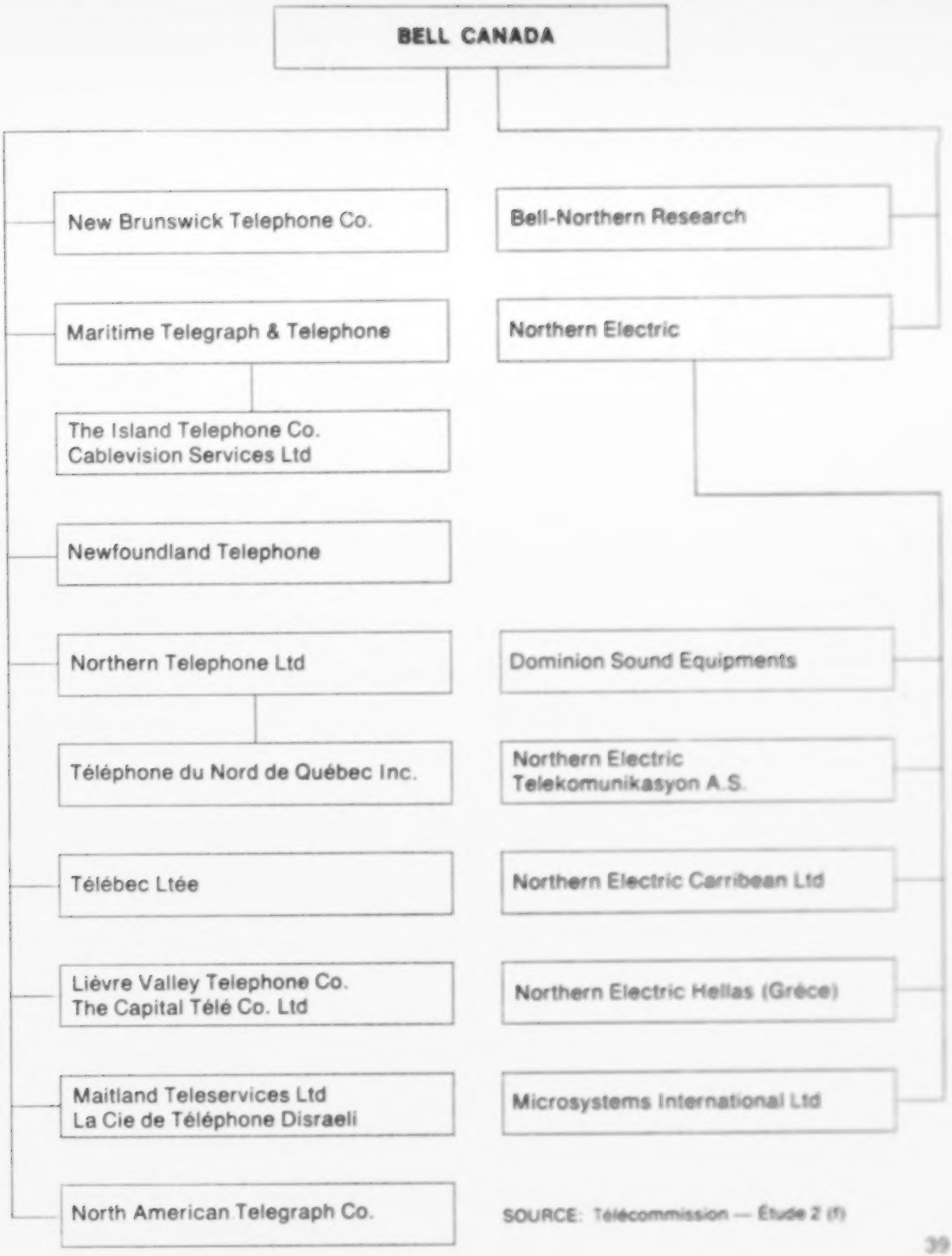
Le premier groupe, de loin le plus important, a à sa tête Bell Canada dont la principale filiale manufacturière est Northern Electric. Les plus grandes usines de Northern Electric se trouvent au Québec et en Ontario, avec des succursales d'importance mineure dans les autres provinces comme la Nouvelle-Écosse, le Nouveau-Brunswick, le Manitoba et l'Alberta (au Québec, les usines de Northern Electric, au nombre de trois, sont localisées dans la région de Montréal et de Hull). La compagnie Northern Electric produit une gamme complète d'équipement de transmission, de matériel de diffusion et de commutation téléphonique, d'appareils et autres terminaux de téléphone et de télégraphe. Elle est assurée d'un débouché sûr pour ses produits par Bell Canada. Cependant ses ventes ne se limitent pas à la société-mère. Elles sont au contraire très diversifiées et ses livraisons "externes", y compris ses exportations, comptent pour plus que 50% de ses revenus provenant de la vente d'équipement de télécommunication.

Les travaux de recherche et développement, de même que la fabrication des produits de microélectronique auxquels se livre ce groupe manufacturier, sont assurés par la Cie Internationale de Microsystèmes Ltée et Recherches Bell-Canada — Northern Electric Ltée, toutes deux situées à Ottawa.

La deuxième organisation, associée à General Telephone & Electronics et à Automatic Electric, a au Canada une plus faible envergure que le groupe précédent. Ses usines les plus importantes se trouvent à Burnaby (Colombie Britannique) et à Brockville (Ontario) alors que le Lethbridge (Alberta), Regina (Saskatchewan), Drummondville et Rimouski hébergent des usines beaucoup plus petites. L'activité manufacturière de ce réseau d'entreprises ne se limite pas à la fabrication de l'équipement de télécommunication proprement dit. Elle s'étend également à la production de biens comme les tubes cathodiques, les récepteurs de radio et de télévision, tourne-disques (Fleetwood à Montréal).

4.2 - Les grandes entreprises indépendantes

À la différence des entreprises décrites au paragraphe précédent qui produisent une gamme variée d'équipement dont l'industrie des télécommunications a besoin, les firmes non intégrées telles Canadian Marconi (Montréal), RCA (Montréal, Missisquoi), C.A.E. Electronics (Montréal)..., s'occupent à la fois et de la fabrication de certains pro-



SOURCE: Télécommission — Étude 2 (f)

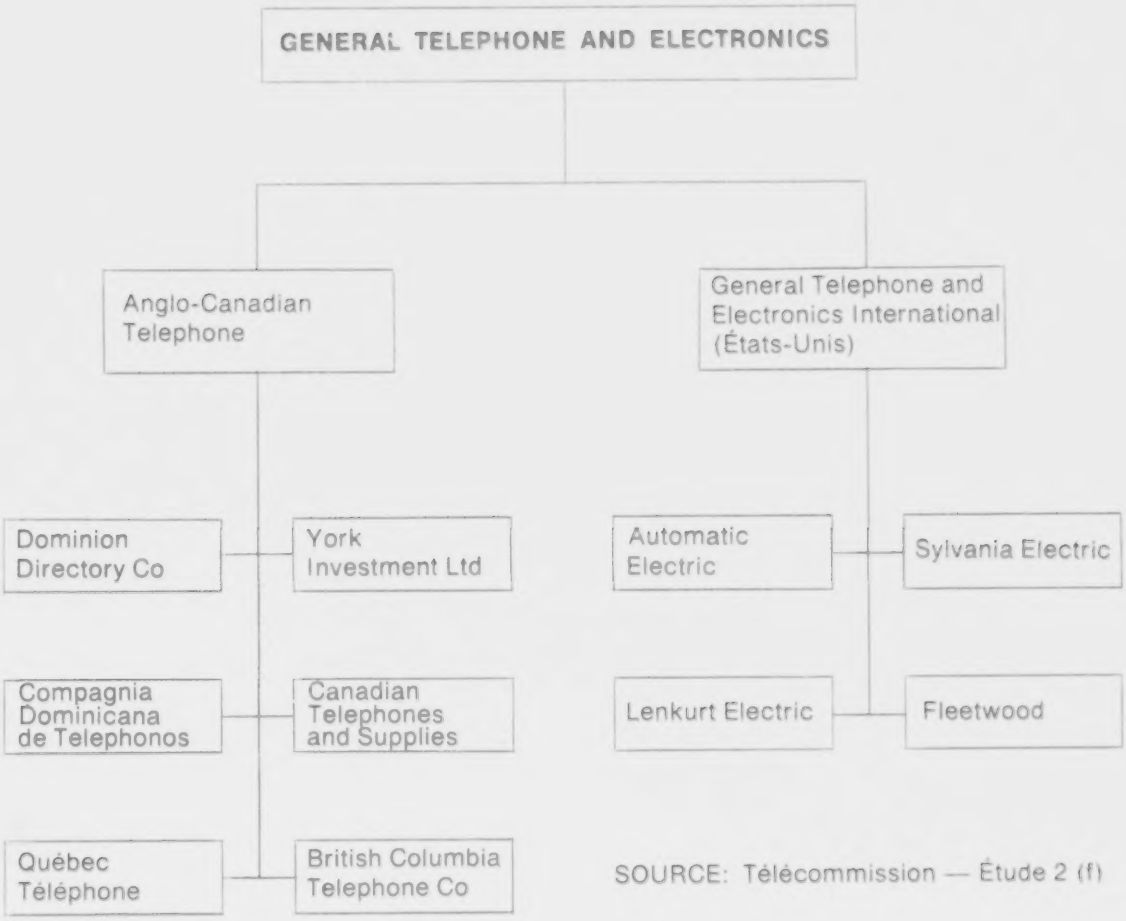
duits spécialisés, et de la fourniture des services d'expertise. En général, ces entreprises concentrent tous leurs efforts sur la recherche, le développement ainsi que dans la fabrication des produits dans lesquels elles excellent ou détiennent soit l'exclusivité soit une marge favorable sur leurs concurrents.

4.3 - **Les petites entreprises spécialisées**

À côté des grandes entreprises intégrées et indépendantes qui possèdent toute la technique et le personnel nécessaires pour prendre en charge des projets ou contrats de télécommunication, depuis les devis sommaires jusqu'à la livraison et l'acceptation finale du projet par le client, se trouvent des petites entreprises qui, incapables de rivaliser avec les firmes précédentes, se spécialisent dans la fabrication de sous-ensembles utilisés dans les systèmes de télécommunication. Les plus représentatives dans cette catégorie d'entreprises sont Central Dynamics (Pointe-Claire) dont la spécialité est l'équipement de studio de télévision, Farinon Electric (Dorval) qui fabrique de l'équipement multiplex de téléphone et de relais hertziens, Superior Electronics (Montréal), Symphonic Electronic Corporation (Montréal) qui produit des tourne-disques, radio-phonos. Bien qu'elles soient désavantagées quant à la taille et à l'accès aux résultats de recherches des laboratoires les plus avancées par rapport aux entreprises des deux premières catégories, elles ont su admirablement surmonter ce handicap par l'originalité de leur "design" et par des coûts de production plus faibles et se tailler ainsi une place sur un marché extrêmement concurrentiel.

---

(1) On trouvera en annexe, le schema de la structure d'organisation du groupe Bell-Canada — Northern Electric.



SOURCE: Télécommission — Étude 2 (f)

5 - *La technologie dans l'industrie*

La proximité géographique des États-Unis, l'affiliation américaine de plusieurs firmes oeuvrant dans le domaine de la fabrication d'équipement de télécommunication, la dépendance de l'industrie vis-à-vis des commandes américaines, la compatibilité technique entre les réseaux canadiens de télécommunication et Bell System, ainsi que le leadership technologique américain sont autant de facteurs expliquant l'identité des techniques de fabrication canadiennes et américaines. Ainsi retrouve-t-on au Canada en général, et au Québec en particulier, dans les firmes de même taille, les mêmes méthodes de fabrication, procédés de test, outillage, instruments de contrôle de la qualité, etc.

Ce point s'applique particulièrement au secteur manufacturier des produits de télécommunication pour le grand public et à celui des fils et câbles de télécommunication. Le niveau de production y est en général assez élevé et atteint le seuil minimum

de rentabilité; les procédés de fabrication (l'équipement est presque entièrement importé des États-Unis) sont par conséquent relativement moins "labour-intensive" que dans le secteur des produits de télécommunication à usage industriel et commercial. Dans ce dernier secteur, étant donné le bas niveau de l'output et le caractère spécialisé du produit, les manufacturiers conçoivent eux-mêmes leur propre outillage et utilisent des techniques de production à plus forte intensité de main-d'oeuvre.

6 - *Caractéristiques des marchés*

6.1 - **Marché domestique**

Le marché domestique peut être subdivisé en:

— Marché des produits de télécommunication pour grand public
— Marché des produits de télécommunication à usage commercial et industriel.

6.1.1 - ***Marché des produits de télécommunication pour grand public***

Les exportations québécoises d'appareils ménagers de radio et de télévision sont extrêmement faibles par rapport au total des expéditions québécoises du secteur et par rapport au total des expéditions québécoises du secteur et par rapport aux exportations canadiennes. Les pourcentages sont respectivement de 2.8 et 2.4 (données de 1970). Elles sont constituées essentiellement d'appareils meubles (combinés de TV-radio - phonographes ou radio - tourne-disques) et de téléviseurs autres que les combinés.

La presque totalité des radios domestiques vendues au Québec proviennent de l'extérieur. À défaut de statistiques fiables quant aux importations québécoises, signalons que 90% des appareils récepteurs de radio (genre domestique) achetés au Canada proviennent de l'Extrême-Orient.

TABLEAU 2

STRUCTURE DES "EXPORTATIONS" QUÉBÉCOISES D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION
1970
$'000

Pays importateurs	Produits exportés *(1)*								Total des importations par pays	% du total des exportations
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
États-Unis	11,254	600	15,572	707	15,221	60	1,784	494	45,692	54.67
Turquie	5,362				2,174				7,536	9.02
Grèce	3,712				1,163		92		4,967	5.94
Jamaïque	4,579			39					4,618	5.53
Nigeria	2,470								2,470	2.96
Italie					2,400				2,400	2.87
Japon					1,500			462	1,962	2.35
Iran							668		668	0.80
Chili			501	38		58			597	0.71
Porto-Rico						166			166	0.20
Israël						111			111	0.13
Barbade						81			81	0.10
Total des exportations	**30,034**	**687**	**18,075**	**1,133**	**27,491**	**688**	**3,475**	**1,993**	**83,576**	
	35.94%	0.82%	21.63%	1.36%	32.89%	0.82%	4.16%	2.38%	100.0%	

SOURCE: B.S.Q. NOTE: (1) Signification des symboles (Voir le tableau 3)

6.1.2 - ***Marché des produits à usage commercial et industriel***

Contrairement à ce qui se passe sur le marché des produits de télécommunication de consommation courante, la vente des produits de télécommunication de type commercial ou industriel se fait directement entre le manufacturier et l'acheteur, sans intermédiaire. Ces produits hautement spécialisés nécessitent les services d'experts que seules les firmes importantes peuvent employer.

6.2 - **Marché international**

Les tableaux 2 et 3 fournissent une comparaison entre les exportations canadiennes proprement dites et les exportations canadiennes faites à partir du territoire québécois.

Pour 1970, les "exportations" québécoises d'équipement de télécommunication s'élèvent à $83,576,000, soit environ 32% des exportations canadiennes correspondantes, lesquelles s'établissent à $268,523,000. De ce montant, c'est-à-dire $83,576,000, environ 37% est composé de matériel téléphonique dont plus de 35% est destiné au marché américain. Les données correspondantes pour le Canada sont respectivement de 25% et 53%. La dépendance vis-à-vis du marché américain de l'industrie manufacturière de matériel de télécommunication, tant pour le Québec que pour le reste du Canada (les exportations à destination des États-Unis s'élevant respectivement à 55% (Québec) et 64% (Canada) du total des exportations), s'explique de deux façons:

TABLEAU 3

STRUCTURE DES EXPORTATIONS CANADIENNES D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION
1970
'000

Pays importateurs	Produits exportés *(1)*								Total des exportations par pays	% du total des exportations
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
États-Unis	34,699	1,449	21,878	2,249	24,063	7,492	24,693	55,343	171,866	64.00
Royaume-Uni		143		136	2,662		1,053	9,136	13,130	4.89
Allemagne Ouest		67	820		1,817		456	5,150	8,310	3.09
Turquie	5,362				2,174				7,536	2.81
Philippines	5,193								5,193	1.93
Japon								1,600	1,600	0.60
Total des exportations	**66,312**	**1,837**	**26,053**	**3,685**	**43,234**	**8,867**	**30,498**	**88,037**	**268,523**	
	24.70%	0.68%	9.70%	1.37%	16.10%	3.30%	11.36%	32.79%	100.00%	

SOURCE: B.F.S., cat. 65-004, Décembre 1970. NOTE: *(1)* Signification des symboles.

I- Équipement de téléphone (634-19)
II- Équipement de télégraphe (634-29)
III- Appareils radio émetteur-récepteur (634-90)
IV- Matériel de radio-télédiffusion (634-95)
V- Équipement de radio communication (634-39, 634-99)
VI- Appareils ménagers de radio et télévision (637-20,637-70, 637-99)
VII- Pièces d'accessoires pour équipement de télécommunication (639-98)
VIII- Ordinateurs et équipement périphérique (771-21)

TABLEAU 4

MARCHÉ CANADIEN DES PRODUITS DE TÉLÉCOMMUNICATION 1969

$'000

Groupe de produits	Production domestique	Importations	Exportations	Demande
1) Matériel téléphonique et télégraphique	267,497	36,640	54,917	249,220
2) Matériel de radio communication et de navigation	169,293	51,218	81,935	138,576
3) Matériel de studio de radio-télédiffusion y compris émetteur, matériel d'antenne	10,004	15,009	5,463	19,550
4) Appareils ménagers de radio, de télévision et tourne-disques	229,609	88,486	30,723	287,372
5) Fils et câbles de télécommunication	146,220	15,755 *(1)*	27,207 *(1)*	134,768
6) Ordinateurs électroniques et équipement périphérique	86,900 *(2)*	160,527	58,717	188,710
7) Pièces de rechange pour l'entretien du matériel électronique de télécommunication et d'autre matériel électronique	10,468	39,620	35,045	15,043
Total	**919,991**	**407,255**	**294,007**	**1,033,239**

NOTES: 1) Chiffres pour fils et câbles de tout genre, dont les fils et câbles de télécommunication.
2) Estimation faite par les Industries Électroniques du Canada.

SOURCE: Statistique Canada.

a) Comme il a été dit plus haut, tous les réseaux téléphoniques nord-américains adoptent les normes établies par Bell System alors qu'en Europe, le groupe ITU est l'organe uniformisant les normes des différents réseaux téléphoniques européens. L'équipement téléphonique produit au Canada, qui ne nécessite aucune modification avant l'usage en Amérique du Nord, trouve donc un débouché plus facile aux États-Unis.

b) Beaucoup de firmes canadiennes de fabrication d'équipement de télécommunication sont des filiales de sociétés américaines. À cause d'une politique de rationalisation des méthodes de production, cette dernière est expédiée par les filiales à la maison-mère aux États-Unis avant de parvenir aux destinataires qui, la plupart du temps, se trouvent dans un tiers pays. Ce phénomène est cependant moins marqué au Québec (comme le montrent les chiffres précédents), que dans le reste du Canada. Ceci est dû au fait que Northern Electric, qui est de loin le plus important fabricant de matériel de télécommunication au Québec et qui appartient entièrement aux intérêts canadiens, possède elle-même ses propres débouchés, lesquels dans plusieurs cas ne sont pas nord-américains.

À part l'équipement téléphonique et télégraphique, les produits de radio-communication québécois sont de plus en plus acceptés à l'étranger. Ce résultat est dû aux efforts combinés de RCA Ltd, CAE Electronics, de Northern Electric et en particulier de Canadian Marconi Co., qui réussit à s'imposer sur le plan international, dans le domaine de la conception des systèmes de guidage des aéronefs.

7 - *Degré de concentration industrielle*

L'examen du tableau 5 montre que le degré de concentration de l'industrie est extrêmement élevé. Des cinquante et une (51) entreprises que compte l'industrie,

trente-trois (33) ne produisent qu'environ 4% de la production totale, soit $15,660,000. Employant en moyenne une vingtaine d'employés, ces entreprises travaillent comme sous-traitants des entreprises plus importantes ou se spécialisent dans la fabrication de certaines composantes des systèmes de télécommunication *(1)*.

Par contre, on trouve trois (3) grandes entreprises (avec chacune un effectif de plus de 750 employés) qui produisent ensemble quelque 75% de la production totale de l'industrie, c'est-à-dire un volume de production évalué à $325,776,000 (données de 1969). Une seule de ces entreprises appartient à des intérêts majoritaires canadiens, tandis que les deux autres sont des filiales des sociétés étrangères (Canadian Marconi et RCA Ltd).

(1) Ce phénomène a d'ailleurs été souligné plus haut au paragraphe 4.3 — traitant de la structure de l'industrie.

TABLEAU 5

DEGRÉ DE CONCENTRATION DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION QUÉBEC, 1969

Catégorie d'entreprises selon le nombre total d'employés	Nombre de compagnies	Nombre cumulatif de compagnies	Emploi total des compagnies de même catégories	Expéditions totales $'000	Expéditions totales cumulatives $'000	Répartition procentuelle des expéditions $'000
0 — 50	33	33	591	15,660	15,660	3.58
51 — 250	11	44	1,026	21,644	37,304	4.95
251 — 750	4	48	2,166	74,084	111,388	6.95
751 +	3	51	15,166	325,776	437,164	4.52
Total	**51**	**51**	**18,949**	**437,164**	**437,164**	**100.00**

NOTE: Les statistiques sur les expéditions des entreprises données dans ce tableau ne concordent pas nécessairement avec celles inscrites au tableau 1. En effet, alors que le tableau 1 fournit des données concernant **strictement** les produits de télécommunication, le tableau 5 donne les expéditions **totales** (Produits de télécommunication et autres) des entreprises classées comme fabricants d'équipement de télécommunication.
SOURCE: Documents du B.S.Q. Compilation spéciale.

Entre ces deux extrêmes se trouvent onze (11) entreprises de taille moyenne, c'est-à-dire avec un effectif de 50 à 250 personnes, et quatre autres firmes ayant de 250 à 750 employés, qui fournissent au total 21% de la production totale québécoise.

8 - *Productivité des facteurs de production dans l'industrie*

8.1 - Fils et câbles

Des trois activités dont est composée cette industrie, à savoir les "fils et câbles", les "appareils ménagers de radio et de télévision" et "l'équipement de télécommunication", l'activité "**fils et câbles**" est celle dont la productivité du travail lors de la production est la plus élevée. Ainsi, entre 1966 et 1969, elle s'établit en moyenne à $24,840 comparativement à $14,420 pour l'activité "équipement de télécommunication" et à $14,305 pour l'activité "appareils ménagers de radio et de télévision".

C'est aussi l'activité où le salaire des travailleurs directement employés dans la production croît plus lentement que la valeur ajoutée et où chaque dollar de salaire crée une valeur ajoutée d'environ $2.72 contre

$2.60 et $1.36 respectivement pour les activités "appareils ménagers de radio et télévision" et de "l'équipement de télécommunication". L'explication la plus probable de cette productivité relativement forte réside probablement dans le fait que l'industrie étant dominée par une très grande entreprise, la rationalisation de la production peut être réalisée, la spécialisation peut être poussée et les économies externes exploitées.

TABLEAU 6a

TABLEAU COMPARÉ DE LA PRODUCTIVITÉ DES FACTEURS DE PRODUCTION DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE DE MATÉRIEL DE TÉLÉCOMMUNICATION

Sous-secteurs	Années	Activité manufacturière					
		Valeur ajoutée / Salaire		Valeur ajoutée / Emploi		Valeur ajoutée / Expédition	
		Québec	Canada	Québec $	Canada $	Québec	Canada
Appareils ménagers de radio et T.V. 3340	1966	4.61	3.47	12,415.37	13,204.23	0.25	0.33
	1967	5.20	3.37	16,996.26	12,753.64	0.31	0.29
	1968	2.98	3.47	13,500.40	15,581.37	0.30	0.33
	1969	—	3.32	—	14,977.78	—	0.33
Équipement de télécommunication 3350	1966	2.25	2.76	12,254.26	12,692.17	0.62	0.64
	1967	2.72	2.70	14,356.67	12,722.29	0.63	0.55
	1968	2.10	2.67	13,472.11	13,891.16	0.53	0.57
	1969	2.84	2.56	17,596.25	13,793.65	0.65	0.57
Fils et câbles 3380	1966	3.60	3.28	21,745.23	18,182.06	0.39	0.34
	1967	3.62	3.02	20,856.98	17,152.62	0.42	0.34
	1968	4.20	2.98	25,948.56	18,910.17	0.42	0.34
	1969	3.93	3.09	30,796.11	21,701.20	0.44	0.36
Ordinateurs et équipement périphérique 3180	1966	—	4.74	—	27,665.10	—	0.52
	1967	—	3.89	—	22,349.78	—	0.46
	1968	—	3.58	—	22,335.49	—	0.50
	1969	—	3.73	—	23,726.97	—	0.54

SOURCE: Direction des Études Industrielles, Direction générale de la Recherche et de la Planification, M.I.C.

TABLEAU 6b

TABLEAU COMPARÉ DE LA PRODUCTIVITÉ DES FACTEURS DE PRODUCTION DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE DE MATÉRIEL DE TÉLÉCOMMUNICATION

Sous-secteurs	Années	Activité totale					
		Valeur ajoutée / Salaire		Valeur ajoutée / Emploi		Valeur ajoutée / Expédition	
		Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada
Appareils ménagers de radio et T.V. 3340	1966	2.31	2.36	9,897.37	11,088.17	0.27	0.43
	1967	3.56	2.18	15,844.84	10,761.06	0.45	0.39
	1968	1.93	2.24	11,009.80	12,587.32	0.34	0.42
	1969	—	2.40	—	13,442.19	—	0.45
Equipement de télécommunication 3350	1966	1.33	1.71	7,709.41	9,040.41	0.67	0.69
	1967	1.42	1.61	8,870.45	8,842.68	0.65	0.58
	1968	1.16	1.62	8,190.47	9,329.85	0.54	0.60
	1969	1.51	1.53	10,874.35	9,919.16	0.66	0.69
Fils et câbles 3380	1966	2.67	2.27	17,252.42	13,312.48	0.42	0.36
	1967	2.55	2.06	16,046.63	12,377.58	0.44	0.35
	1968	2.87	2.01	19,610.29	13,453.43	0.43	0.35
	1969	2.80	2.11	22,879.44	15,300.05	0.45	0.36
Ordinateurs et équipement périphérique 3180	1966	—	2.72	—	19,747.71	—	1.35
	1967	—	2.49	—	18,909.12	—	1.49
	1968	—	2.51	—	20,276.45	—	1.86
	1969	—	2.42	—	21,252.41	—	1.92

SOURCE: Direction des Études Industrielles, Direction générale de la Recherche et de la Planification, M.I.C.

8.2 - **Appareils ménagers de radio et de télévision**

L'activité des "**appareils ménagers de radio et de télévision**" vient au second rang en terme de productivité du travail mesurée par le rapport de la valeur ajoutée au nombre d'emplois et au point de vue de l'activité globale. Cette productivité, qui est en hausse depuis 1966, semble être menacée puisque l'on constate une augmentation des salaires plus rapide que celle de la valeur ajoutée. Une autre caractéristique des firmes québécoises de fabrication d'appareils ménagers de radio et de télévision est à souligner: celles-ci sont loin d'être intégrées, s'approvisionnant en pièces électroniques des autres firmes et faisant très peu de "design". Enfin, le montant de la valeur ajoutée pour chaque dollar d'expédition est très faible chez les firmes québécoises, s'élevant à peine à $0.30.

8.3 - **Matériel de télécommunication**

La troisième activité, "**matériel de télécommunication**", est celle dont la productivité de la main-d'oeuvre est la plus faible. Cette faiblesse relative (voir tableau 6) est due essentiellement à deux causes:

a) Les produits fabriqués par les entreprises de ce groupe sont en général des produits faits "sur mesure" en réponse à des commandes du type "Turn Key Projects", c'est-à-dire des projets dont la conception, la fabrication et l'installation relèvent du manufacturier lui-même. Les lignes de production

TABLEAU 7

PRODUCTIVITÉ DES FACTEURS DE PRODUCTION DANS LES INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES QUÉBEC, 1968

Secteurs manufacturiers	Activité manufacturière			Activité totale		
	Valeur ajoutée / Emploi $	Valeur ajoutée / Salaires	Valeur ajoutée $'000	Emploi Nombre	Valeur ajoutée / Emploi $	Valeur ajoutée / Salaires
Industries manufacturières d'équipement de télécommunication*						
Appareils ménagers de radio et de télévision	13,500.0	3.0	10,783.0	862	12,509.3	2.2
Matériel de télécommunication	13,352.4	2.1	120,035.0	14,409	8,330.6	1.2
Fils et câbles électriques	25,852.5	4.2	56,926.0	2,957	19,251.3	2.8
Groupes manufacturiers						
1. Industrie des aliments et boissons	19,130.1	4.1	764,719.0	62,073	12,319.7	2.3
2. Industrie du tabac	18,877.4	3.1	95,485.0	6,630	14,402.0	2.2
3. Industrie du caoutchouc	16,231.6	3.4	77,299.0	6,690	11,554.4	2.1
4. Industrie du cuir	7,230.5	2.1	100,377.0	15,931	6,300.7	1.6
5. Industrie textile	10,675.2	2.5	341,005.0	40,499	8,420.1	1.7
6. Bonneterie	8,713.2	2.5	105,109.0	13,825	7,602.8	1.9
7. Industrie du vêtement	6,968.1	2.0	383,586.0	62,081	6,178.8	1.6
8. Industrie du bois	8,416.3	2.2	148,589.0	20,223	7,347.5	1.7
9. Industrie du meuble et des articles d'ameublement	9,468.8	2.3	131,983.0	16,776	7,867.4	1.7
10. Industrie du papier et produits connexes	16,089.5	2.5	518,692.0	42,480	12,210.3	1.8
11. Imprimerie, édition et industries connexes	18,715.6	3.2	256,951.0	22,734	11,302.5	1.8
12. Industrie métallique primaire	20,697.9	3.3	352,650.0	25,267	13,956.9	2.0
13. Industrie des produits métalliques (à l'exclusion des machines et du matériel de transport)	14,046.7	2.5	388,533.0	35,553	10,928.3	1.8
14. Industrie de la machinerie (sauf le matériel électrique)	14,633.2	2.6	123,967.6	14,491	8,554.8	1.3
15. Industrie du matériel de transport	17,253.9	2.7	420,404.0	34,660	12,129.4	1.7
16. Industrie des appareils et du matériel électrique	16,626.5	3.0	397,742.0	35,815	11,105.5	1.8
17. Industrie des produits minéraux non-métalliques	16,239.5	2.9	176,627.0	14,443	12,229.2	2.0
18. Industrie des dérivés du pétrole et du charbon	47,049.2	5.7	88,061.0	2,987	29,481.4	3.4
19. Industrie chimique et produits connexes	27,991.9	5.0	398,264.0	28,042	14,202.4	2.1
20. Industries manufacturières diverses	10,977.4	2.7	175,406.0	20,050	8,748.4	1.8
Total	**14,075.4**	**2.9**	**5,445,448.0**	**521,250**	**10,446.9**	**1.9**

SOURCE: B.F.S. cat. 31-205, 1968.

* Les données sur l'équipement de télécommunication proviennent du B.S.Q.
La valeur ajoutée de l'activité totale a été estimée.

sont par conséquent courtes et ne permettent pas l'automatisation des tâches et l'augmentation de la productivité du travail.

b) Les produits fabriqués par les entreprises de ce secteur sont hautement techniques et les méthodes de fabrication non routinières. L'exécution de ces dernières exige donc le service d'ingénieurs, de dessinateurs, d'hommes de sciences, d'où des coûts plus élevés de l'activité "non productive" qui influencent la productivité globale par employé.

CHAPITRE VI

Études des diverses activités de l'industrie

1 - Entreprises manufacturières de fils et câbles de télécommunication

1.1. - **Définition**

Sont considérées comme fabricants de fils et câbles de télécommunication les firmes qui produisent:

— Les câbles téléphoniques pour centraux, tableaux de commande, entrées de tableaux de commande
— Les fils téléphoniques isolés
— Les fils et câbles de standard téléphonique
— Les fils et câbles de radio et de télévision
— Les accessoires pour câbles téléphoniques
— Les fils de téléphone ("telephone cordage")
— Les fils et câbles d'appareils de bureau
— Les câbles de signalisation et de commande
— Les câbles coaxiaux.

La méthode de ventilation des produits manufacturés par les entreprises de ce sous-secteur est identique à celle adoptée par Statistique Canada et par le Bureau de la Statistique du Québec.

1.2 - **Caractéristiques de l'activité "fils et câbles de télécommunication"**

— Expéditions totales en 1970: $113,117,927. Elles représentent environ 60% de la production totale du Canada;

— Emploi total en 1969: 3,200 employés dont 73% (soit 2,300) sont rattachés directement à la production. Cet effectif représente un peu moins que 40% de l'effectif total canadien employé dans cette activité, qui se chiffre à 8,000 employés en 1969;

— L'industrie, qui se compose de cinq (5) entreprises, est fortement concentrée. Northern Electric est l'entreprise dominante avec plus de 90% de la production québécoise. Viennent ensuite par ordre de grandeur décroissante: Phillips Cables (Rimouski) et Pirelli Cable (St-Jean), ITT Wire & Cable (St-Jérôme) et Les Câbles Industriels (Québec);

— Plus de 90% de la production de l'industrie est constitué de câbles et fils téléphoniques;

— Bien que les statistiques ne l'indiquent pas de façon explicite, on peut affirmer sans erreur que la production de câbles coaxiaux, normalement groupée sous la rubrique "Autres fils et câbles", est négligeable car en 1970 les expéditions des "Autres fils et câbles" ne sont que de $2,142,614 soit 1.9% des expéditions totales de l'industrie manufacturière des câbles et fils de télécommunication;

— L'emploi est demeuré stable entre 1964 et 1969, s'établissant autour d'une moyenne de 3,250 employés (Québec) et 8,350 employés (Canada);

TABLEAU 8

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE FILS ET CÂBLES DE TÉLÉCOMMUNICATION — 3380
AU QUÉBEC, 1970
LISTE DES ENTREPRISES

Nom de l'entreprise	Produits fabriqués *(1)*								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1) LES CÂBLES INDUSTRIELS Industrial Wire & Cable Co. Ltd. 1081, boul. Pierre-Bertrand, Québec, P.Q.				X					
2) ITT WIRE & CABLE (Div. of Itt Canada Ltd), 1111, Boul. International, St-Jerôme, Cté Terrebonne, P.Q.		X		X					
3) NORTHERN ELECTRIC CO. LTD. (Cable Division), 150, boul. Montreal-Toronto, Lachine, Montréal, P.Q.	X	X	X		X	X	X	X	X
4) PHILLIPS CABLES LTD. 234, rue Léonidas, Rimouski, Cte Rimouski, P.Q.	X	X	X						
5) PIRELLI CABLES LTD. 70, rue Richelieu, St-Jean, P.Q.		X	X	X			X	X	X

NOTE: (1) Signification des symboles.
I- Câbles téléphoniques — Centraux, tableaux de commande, et entrées de tableaux de commande.
II- Fils téléphoniques isolés, fils de descente de branchement d'abonnés, fils intérieurs, autres fils téléphoniques.
III- Fils et câbles de standard téléphoniques isolés.
IV- Fils et câbles de radio et de télévision.
V- Accessoires pour câbles de téléphone.
VI- Fils de téléphone.
VII- Fils et câbles de sonnerie. Fils et câbles d'appareils de bureau.
VIII- Câbles de signalisation et de commande.
IX- Autres fils et câbles.
SOURCE: B.S.Q.

— Alors que le rapport de l'effectif ouvrier masculin sur l'effectif ouvrier féminin dans l'activité "administration et vente" demeure constant depuis 1964 (environ 5 employés pour une employée), le rapport hommes/femmes dans "l'activité productive" s'accroît constamment.

1.3 - **Facteurs qui ont influencé sa croissance**

— L'industrie manufacturière de fils et câbles de télécommunication est un grand utilisateur du cuivre. La disponibilité et la stabilité du prix de cette matière première sont le souci principal des fabricants de matériel de télécommunication;

— L'industrie n'a pratiquement aucun débouché européen pour ses produits. Il y a cependant un début de tentatives d'exportation vers les pays en voie de développement, grâce surtout aux initiatives du gouvernement fédéral, en particulier par l'intermédiaire de l'Agence canadienne de développement international. Cette initiative semble avoir connu un certain

succès: des pays africains et asiatiques commencent à s'adresser aux entreprises canadiennes pour la conception, la fourniture et l'installation des réseaux téléphoniques ou des relais hertziens. Ceci est de bon augure pour l'industrie canadienne et québécoise de fabrication de matériel de télécommunication, puisque la majorité des pays en voie de développement héritent des systèmes de télécommunication construits par leur ancienne "mère-patrie" et continuent à dépendre des fournisseurs de ces réseaux de télécommunication. L'accès des produits canadiens à une partie de ce marché représenterait à long terme une acquisition importante;

— Les produits canadiens n'ont pratiquement pas de débouchés dans les pays industrialisés, les États-Unis exclus. Comme conséquence directe, les firmes canadiennes de fils et câbles dépendent du marché américain pour leur exportation;

— Sauf Northern Electric, les entreprises québécoises ou canadiennes ne font que très peu de recherche et de développement. Il en résulte un certain retard ou lacune de la part de l'industrie canadienne sur l'industrie manufacturière de fils et câbles de télécommunication des autres pays industriels en ce qui concerne l'innovation technologique;

— La construction d'une ligne de câble coaxial souterraine reliant Québec à London pour la transmission des messages, dont la réalisation entre Montréal - Ottawa - Toronto est prévue en 1977, permettra à l'industrie (et plus particulièrement à Northern Electric) de se lancer de façon plus intensive dans la fabrication de cet équipement "stratégique". Il est prévu que la demande de câble coaxial augmentera à un rythme accéléré durant les prochaines années: le câble coaxial s'annonce déjà comme le successeur des fils téléphoniques en paires pour les faibles distances, et des relais hertziens pour des moyennes et longues distances, dans la transmission des messages de toute forme (signaux de télévision, signaux téléphoniques, données numériques, fac-similés...), grâce à sa très forte capacité (en termes de flux de messages transmis à la seconde) et à sa compatibilité avec le mode de télécommunication à message codé (ou numérique).

2 - *Entreprises de fabrication d'appareils ménagers de radio et de télévision*

Sont considérées comme telles, les firmes produisant des:

— Appareils ménagers de télévision en couleurs ou monochromes
— Radio récepteurs d'automobiles
— Tourne-disques
— Appareils combinés de radio-télévision et tourne-disques
— Appareils ménagers de radio de tout genre.

2.1 - **Caractéristiques du secteur**

— Ce secteur industriel se compose de six entreprises qui expédient en 1970 des produits pour une valeur de $25,123,121. La firme dominante est Fleetwood qui fournit plus de 50% de la production annuelle totale du secteur. La deuxième compagnie, par ordre d'importance décroissant est Montréal Phono Co. C'est donc un secteur à degré de concentration élevé.

— La production des appareils de télévision compte pour 50% de la production totale du secteur.

— Il ne se fabrique pratiquement plus de radio-récepteurs au Québec. La consom-

mation québécoise provient presque entièrement de l'extérieur;

— La production québécoise de magnétophones est nulle;

— La valeur des expéditions annuelles québécoises de tourne-disques et d'appareils combinés de radio-phono s'élève à $12,343,805, soit quelque 45% de la production totale du secteur manufacturier étudié;

— Le Québec exporte environ 3% de sa production d'appareils ménagers de radio et de télévision. Ce pourcentage est faible comparativement à celui du Canada, lequel s'établit à environ 20%. La comparaison de ces données ne donne toutefois pas une appréciation exacte de la faible participation des produits québécois sur le marché extérieur. Une idée plus précise s'obtient en faisant le rapport des exportations québécoises aux exportations canadiennes. Pour 1970, ce rapport est égal à 2.4%;

— Le secteur a un effectif de 630 employés (données de 1968) soit 12% de l'effectif canadien correspondant;

— Alors que dans le reste du Canada, il y a plus de femmes que d'hommes employés dans la production (voir tableau 14), l'inverse se produit au Québec. Non seulement le nombre d'employés masculins est-il presque égal au double de l'effectif ouvrier féminin, mais le rapport hommes/femmes s'accroit (tableau 14) avec le temps;

— L'importation canadienne des appareils de télévision compte pour presque 50% du montant total importé d'appareils ménagers de radio et de télévision.

2.2 - Facteurs affectant sa croissance

2.2.1 - *Les importations*

En 1970, le Canada importait plus du tiers (environ 35%) de sa demande en appareils ménagers de radio et de télévision. De ce montant total d'importations ($87,316,000), les appareils de télévision comptaient pour 49%, les appareils de radio et tourne-disques pour 48%, le reste étant constitué d'antennes réceptrices de télévision et d'accessoires divers (tableaux 17 et 18).

Les produits tels que les radios domestiques, radios portatives, radios d'automobiles, magnétophones achetés au Québec sont tous importés.

Le Japon est le principal fournisseur avec 51% du total des importations canadiennes d'appareils de radio et de télévision, suivi au deuxième rang des États-Unis avec 38% (tableau 18). Les téléviseurs constituent le principal produit expédié au Canada par ces deux pays.

Le Japon a exporté au Canada, au cours de l'année 1970, pour $22,304,000 en téléviseurs et les États-Unis pour $17,877,000 sur une valeur totale d'importation de $42,215,000.

Cette invasion d'appareils de télévision japonais et américains est possible à cause principalement des facteurs suivants:

a) Dans le cas du Japon, le coût de production peu élevé grâce à la disponibilité d'une main-d'oeuvre à faible salaire, les frais de transport minimes des produits électroniques, le "design" et la finition des marchandises lui permettent de concurrencer avantageusement les produits locaux et ceux importés des autres pays industriels.

b) Dans le cas des États-Unis, ce fait s'explique par la familiarité du public canadien

TABLEAU 9

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE FILS ET CÂBLES DE TÉLÉCOMMUNICATION
ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA STRUCTURE (2) DE PRODUCTION QUÉBEC ET CANADA
$'000

Produits	1964		1965		1966		1967		1968		1969	
	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada
1) Câbles téléphoniques, centraux, tableaux de commande	35,234	42,586	42,834	55,863	46,848	64,326	36,047	58,260	45,001	63,481	60,482	83,593
	67.93	*53.54*	*70.29*	*56.17*	*66.10*	*54.03*	*64.68*	*52.13*	*65.74*	*51.60*	*69.44*	*57.17*
2) Fils téléphoniques isolés, fils de descente de branchement d'abonnés, fils intérieurs, autres que fils téléphoniques	5,136	7,983	5,410	9,004	5,995	10,587	5,157	10,852	5,480	13,279	5,702	11,825
	9.90	*10.04*	*8.88*	*9.06*	*8.46*	*8.89*	*9.25*	*9.71*	*8.01*	*10.79*	*6.54*	*8.09*
3) Fils et câbles de standard téléphoniques isolés	6,849	8,228	8,055	9,795	11,044	13,515	7,998	11,489	10,115	13,149	11,953	14,433
	13.21	*10.34*	*13.22*	*9.85*	*15.58*	*11.35*	*14.35*	*10.28*	*14.78*	*10.69*	*13.72*	*9.87*
4) Fils et câbles de radio et de télévision	1,247	4,434	1,031	4,648	2,065	5,431	2,300	4,766	4,029	7,181	3,685	7,023
	2.40	*5.58*	*1.69*	*4.67*	*2.91*	*4.56*	*4.13*	*4.26*	*5.89*	*5.84*	*4.23*	*4.80*
5) Accessoires pour câbles de téléphone	268	—	324	—	404	—	457	—	520	(1)	588	(1)
	0.52	—	*0.53*	—	*0.57*	—	*0.82*	—	*0.76*	(1)	*0.67*	(1)
6) Fils de téléphone	451	(1)	450	(1)	395	(1)	714	(1)	544	735	354	470
	0.87	(1)	*0.74*	(1)	*0.56*	(1)	*1.28*	(1)	*0.79*	*0.60*	*0.42*	*0.32*
7) Fils et câbles de service. Fils et câbles d'appareils de bureau	79	194	374	749	98	411	98	375	137	869	138	796
	0.15	*0.24*	*0.61*	*0.75*	*0.14*	*0.35*	*0.18*	*0.34*	*0.20*	*0.71*	*0.16*	*0.54*
8) Câbles de signalisation et de commande	1,211	3,097	1,302	3,500	2,324	5,767	2,044	5,207	1,346	3,959	2,115	4,805
	2.34	*3.85*	*2.14*	*3.52*	*3.28*	*4.84*	*3.67*	*4.66*	*1.96*	*3.22*	*2.43*	*3.89*
9) Autres fils et câbles	1,392	13,020	1,159	15,891	1,701	19,028	914	20,812	1,279	20,361	2,079	23,275
	2.68	*16.37*	*1.90*	*15.98*	*2.40*	*15.98*	*1.64*	*18.62*	*1.87*	*16.55*	*2.39*	*15.92*
Expéditions totales	**51,867**	**79,542**	**60,939**	**99,450**	**70,874**	**119,065**	**55,729**	**111,761**	**68,451**	**123,014**	**87,106**	**146,220**
	100.0	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**

NOTE (1) Compris dans "autres fils et câbles"
(2) Les chiffres en italique montrent la structure en pourcentage

TABLEAU 10

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE FILS ET CÂBLES DE TÉLÉCOMMUNICATION AU QUÉBEC
ÉVOLUTION DE L'EMPLOI ET DES SALAIRES
1964-1969

Années	Production			Administration et vente			Activité totale		%
	Emploi	Salaires versés	Rapport Hommes / Femmes	Emploi	Salaires versés	Rapport Hommes / Femmes	Emploi	Salaires	Emploi prod. / Emploi total
1964	2,049	10,983,991	11.49	864	5,953,609	5.50	2,913	16,937,600	70.34
1965	2,365	13,663,802	14.26	921	6,517,660	5.58	3,286	20,181,462	71.97
1966	2,793	16,851,813	17.02	981	7,543,772	5.41	3,774	24,395,585	74.01
1967	2,497	14,372,712	18.66	919	7,144,706	5.71	3,416	21,517,418	73.10
1968	2,163	13,349,131	20.85	794	6,872,092	5.35	2,957	20,221,223	73.15
1969	2,288	17,927,453	21.43	849	7,714,069	5.34	3,137	25,641,522	72.94

SOURCE: B.S.Q.

TABLEAU 11

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE FILS ET CÂBLES DE TÉLÉCOMMUNICATION AU CANADA
ÉVOLUTION DE L'EMPLOI ET DES SALAIRES
1964-1969

Années	Production			Administration et vente			Activité totale		%
	Emploi	Salaires versés	Rapport Hommes / Femmes	Emploi	Salaires versés	Rapport Hommes / Femmes	Emploi	Salaires	Emploi prod. / Emploi total
1964	5,061	25,466,000	17.47	2,138	13,099,000	4.25	7,199	38,565,000	70.30
1965	5,633	30,001,000	20.02	2,231	14,048,000	4.21	7,864	44,049,000	71.63
1966	6,443	35,672,000	20.06	2,668	17,694,000	3.96	9,111	53,366,000	70.72
1967	6,251	35,552,000	19.98	2,616	18,650,000	3.86	8,867	54,202,000	70.50
1968	5,833	37,052,000	21.09	2,510	18,921,000	4.06	8,343	55,973,000	69.91
1969	5,937	41,684,000	—	2,635	20,446,000	3.92	8,572	62,130,000	69.26

SOURCE: B.F.S., cat. 43-209.

avec les produits américains (RCA, Motorola, Zenith, General Electric, Philco-Ford, Sylvania, Magnavox), l'existence de filiales au Canada pour le service et la réparation, l'intérêt du consommateur canadien pour les appareils de télévision en couleurs a large écran. Ainsi, en 1970 par exemple, le Japon a exporté au Canada pour $10,639,000 de téléviseurs monochromes, les États-Unis pour $2,928,000 et Taiwan, au troisième rang, pour $1,038,000.

Pendant la même période, le Japon a également vendu aux Canadiens pour $11,665,000 de téléviseurs en couleurs, les États-Unis pour $14,949,000 et les Pays Bas pour $949,000.

TABLEAU 12

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
AU QUÉBEC — 3340
1970
LISTE DES ENTREPRISES

Nom de l'entreprise	Principaux produits fabriqués (1)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1) FLEETWOOD CORPORATION 5785, rue Paré, Ville Mont-Royal, P.Q.	X			X			X	X
2) SYMPHONIC ÉLECTRONIC CORPORATION 2225, rue Leclaire Montréal, P.Q.				X		X		
3) MONTRÉAL PHONO CO. LTD 4000, rue St-Patrick, Montréal, P.Q.						X		
4) PHONORAMA MFG. LTD 4000, rue St-Patrick, Montréal, P.Q.						X		
5) NOREL ELECTRICAL PRODUCTS 9500, boul. St-Laurent, Montréal, P.Q.						X		
6) SHELBERN ELECTRONICS LTD 642, rue De Courcelles, Montréal, P.Q.				X				

NOTE: (1) Signification des symboles.
I- Radios domestiques. II- Radios portatifs. III- Radios d'automobile. IV- Radios et phonos combinés. V- Magnétophones. VI- Tourne-disques. VII- Téléviseurs monochromes. VIII- Téléviseurs en couleur.
SOURCE: B.S.Q.

TABLEAU 13

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
ÉVOLUTION DU MARCHÉ CANADIEN
1966-1970
$'000

Années	Valeur ajoutée Activité totale	Expéditions	Importations	Exportations
1966	79,225	171,013	39,585	20,271
1967	74,445	175,028	53,057	24,047
1968	88,149	189,837	64,034	29,520
1969	108,707	229,602	88,486	30,723
1970	83,681	195,990	87,316	29,335

SOURCE: B.F.S., cat. 43-205.

TABLEAU 14

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION AU QUÉBEC
ÉVOLUTION DE L'EMPLOI ET DES SALAIRES
1965-1968

Années	Production			Administration et vente			Activité totale		%
	Emploi	Salaires versés	Rapport Hommes / Femmes	Emploi	Salaires versés	Rapport Hommes / Femmes	Emploi	Salaires	Emploi prod. / Emploi total
1966	633	1,704,509	1.96	222	1,957,212	2.96	855	3,661,721	74.04
1967	540	1,765,816	1.83	281	1,888,849	2.60	821	3,654,665	65.77
1968	624	2,826,781	1.93	238	2,099,849	2.26	862	4,926,630	72.39

SOURCE: B.S.Q.

TABLEAU 15

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION AU CANADA
ÉVOLUTION DE L'EMPLOI ET DES SALAIRES
1965-1969

Années	Production			Administration et vente			Activité totale		%
	Emploi	Salaires versés	Hommes / Femmes	Emploi	Salaires versés	Hommes / Femmes	Emploi	Salaires	Emploi prod. / Emploi total
1965	4,493	16,499,000	1.02	2,520	14,630,000	2.70	7,013	31,129,000	64.07
1966	4,588	17,435,000	0.89	2,557	16,173,000	2.44	7,145	33,608,000	64.21
1967	4,327	16,362,000	0.85	2,591	17,813,000	2.65	6,918	34,175,000	62.55
1968	4,412	19,810,000	0.74	2,591	19,479,000	2.48	7,003	39,289,000	63.00
1969	5,401	24,344,000	0.79	2,686	20,867,000	2.55	8,087	45,211,000	66.79

SOURCE: B.F.S., cat. 43-205.

2.2.2 - ***Barrières tarifaires***

La suppression récente de la taxe d'accise de 12% sur les produits électroniques de consommation de masse (plus spécifiquement les appareils de radio et de télévision) constitue pour les fabricants d'appareils de radio et de télévision un avantage important dans leur lutte pour préserver un marché constamment grignoté par les importations: celui des téléviseurs à petit écran et des téléviseurs en couleurs.

Le resserrement de la barrière tarifaire canadienne sur les produits électroniques de consommation de masse pourrait produire un autre effet bénéfique sur l'économie québécoise.

TABLEAU 16

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS
QUÉBEC — CANADA
1966-1970

Produits	Exportations en $'000									
	1966		1967		1968		1969		1970	
	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada
Téléviseurs sauf appareils combinés 637-20	—	10,459	—	5,986	—	1,564	—	3,091	274	4,064
Combinés T.V. Radio, tourne-disques 637-70	—	5,036	—	5,972	—	5,521	—	2,274	282	2,738
Radios, phonos et antennes réception 637-99	—	4,776	—	12,089	—	22,435	—	25,358	132*	2,065*
Récepteurs radio 637-49	—	—	—	—	—	—	—	—	22	20,468
Total des exportations	**—**	**20,271**	**336**	**24,047**	**449**	**29,520**	**724**	**30,723**	**710**	**29,335**
Exportations québécoises / Exportations canadiennes %	—		1.40		1.52		2.36		2.42	

* Les données de 1970 ne comportent que les phonographes et antennes de réception.
SOURCES: B.F.S., cat. 65-004 et B.S.Q.

TABLEAU 17

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS
CANADA — 1966-1970

Produits	Importations en $'000				
	1966	1967	1968	1969	1970
Téléviseurs couleurs et appareils combinés 637-16	—	—	20,361	33,734	27,553
Téléviseurs, y compris combinés NDA, 637-19 et 637-21	20,832	27,527	13,283	11,900	14,652
Radiorécepteurs auto transist. lampe 637-24	2,020	3,063	4,541	8,419	9,552
Radiorécepteurs à transistors NDA 637-37	8,360	12,828	14,867	18,059	19,504
Radiorécepteurs NDA sauf les pièces 637-49	3,091	3,201	2,296	2,581	2,175
Tourne-disques domestiques sauf les pièces 637-59	1,014	1,297	1,728	2,138	1,336
Radio et phono combinés sauf les pièces 637-69	2,187	2,787	4,201	8,036	9,284
Antennes réceptrices et installations 637-94	2,081	2,354	2,757	3,619	3,250
Total des importations	**39,585**	**53,057**	**64,034**	**88,486**	**87,316**

SOURCE: B.F.S., cat. 65-007

2.2.3 - ***Dépendance envers l'industrie américaine***

La firme dominante de fabrication d'appareils ménagers de radio et de télévision est une filiale d'une compagnie américaine. C'est ce qui explique la ressemblance entre le Québec et les États-Unis quant au "design" des produits et à la technique de fabrication et l'absence des travaux de recherche et de développement.

Les exportations québécoises et canadienne d'appareils de télévision et des combinés TV-radio-phono sont destinées en majeure partie aux États-Unis.

2.3 - **Les possibilités d'avenir**

Trois événements marqueront l'évolution du secteur manufacturier d'appareils ménagers de radio et de télévision:

— Une demande très forte et sans cesse croissante d'appareils de divertissement déjà existants comme les téléviseurs en couleurs, les appareils de reproduction du son et de l'image. En ce qui a trait à la demande des téléviseurs en couleurs, l'accroissement des émissions en couleurs à Radio-Canada, le lancement récent du satellite de télécommunication canadien Anik, le perfectionnement et la simplification de la technique de la télvision en couleurs (et donc une réduction du coût de fabrication des appareils de réception) sont quelques-uns des facteurs qui stimuleront la demande. Quant aux appareils de reproduction du son, le perfectionnement de la quadraphonie et la création de nouveaux postes émetteurs de radio FM constitueront des facteurs dynamiques de l'évolution de ce secteur manufacturier.

— L'emploi des circuits transistorisés et intégrés se généralise de plus en plus. On les retrouve maintenant dans les appareils de télévision en couleurs.

— Les prochaines années verront l'apparition de **nouveaux appareils** de divertissement basés sur le principe de la vidéocassette et du vidéo-disque.

3 - Entreprises manufacturières d'équipement de radiotélédiffusion

Sont considérées comme telles les firmes fabriquant:

— L'équipement de distribution et de transmission de radio AM/FM et de télévision.

— L'équipement audio-visuel de studio tels les microphones, les caméras de télévision, les tables de contrôle, les appareils enregistreurs, les moniteurs d'images...

— L'équipement de télévision éducative et de télévision par câble.

3.1 - **Caractéristiques du secteur**

— La production totale québécoise évaluée en 1969 à $3,353,500, représente quelque 30% de la production annuelle du Canada et 17% du marché canadien (voir tableau 20).

— Trois firmes sont responsables de la production québécoise: RCA Ltd, Central Dynamics Ltd et Vitec Communications Ltd. Le plus important, quant à la production de ce genre d'équipement est Central Dynamics Ltd avec plus de 50% de l'expédition totale québécoise.

— La production de l'équipement de studio de télévision s'élève à 75% de la production globale québécoise. Le reste (25%) est composé d'équipement de transmission et de diffusion de radio et de télévision.

— L'activité manufacturière du secteur est en général très sporadique (tableau 20).

TABLEAU 18

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'APPAREILS MÉNAGERS DE RADIO ET DE TÉLÉVISION
ORIGINE DES IMPORTATIONS CANADIENNES
1970
$'000

Produits	Principaux pays exportateurs					Total des importations canadiennes
	Japon	États-Unis	Hong Kong	Allemagne R.F.	Pays-Bas	
Téléviseurs 637-16-19-21	22,304	17,877	47	—	949	42,215
Radiorécepteurs sauf les pièces 637-24-37-49	15,074	9,858	2,694	1,116	206	31,231
Tourne-disques domestiques, radio et phono combinés sauf les pièces 637-59-69	6,968	2,516	3	370	138	10,620
Antennes réceptrices et installations 637-94	245	2,949	—	26	—	3,250
Total	**44,591**	**33,200**	**2,744**	**1,512**	**1,293**	**87,316**

SOURCE: B.F.S.

TABLEAU 19

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE D'ÉQUIPEMENT DE RADIO ET DE TÉLÉVISION AU QUÉBEC — 3350
STRUCTURE DE LA PRODUCTION DES PLUS IMPORTANTES ENTREPRISES (1970)

Nom de l'entreprise	Produits fabriqués			
	Matériel de studio de télévision	Matériel de studio de radio	Transmetteurs de diffusion AM et FM y compris le matériel d'antenne	Tranmetteurs de diffusion de télévision y compris le matériel d'antenne
1) R.C.A. LTD, Montréal Plan 1001, Lenoir Montréal, P.Q.	X		X	X
2) CENTRAL DYNAMICS LTD, 147, boul. Hymus, Pointe-Claire, Baldwin, P.Q.	X			
3) VITEC COMMUNICATIONS LTD, 9460, boul. Lacadie Montréal 355, P.Q.	X			

SOURCE: B.S.Q.

TABLEAU 20

MATÉRIEL DE STUDIO DE RADIODIFFUSION (radio et télévision) Y COMPRIS ÉMETTEUR, MATÉRIEL D'ANTENNE, ETC...
ÉVOLUTION DU MARCHÉ CANADIEN ET DE LA PRODUCTION QUÉBÉCOISE
1965-1969
$

Années		Production	Importations	Exportations	Marché
1965	Québec	3,100,000	—	—	—
	Canada	10,437,000	7,458,889	13,369,699*	4,535,190
1966	Québec	7,063,636	—	—	—
	Canada	15,759,000	18,791,000	17,880,000*	16,670,000
1967	Québec	5,640,868	—	—	—
	Canada	10,896,000	14,185,000	—	—
1968	Québec	4,574,366	—	—	—
	Canada	10,938,000	10,681,000	—	—
1969	Québec	3,353,505	—	—	—
	Canada	10,004,000	15,009,000	5,463,000	19,550,000

* Matériel de communication commercial NDA
SOURCES: B.S.Q. cat. no. 65-004, B.F.S.

Elle dépend de la fréquence avec laquelle la Commission de Radio Télévision Canadienne (CRTC) octroie les nouveaux permis d'exploitation de nouveaux postes de radio ou de télévision, ceux-ci étant les seuls utilisateurs de l'équipement de radio et de télédiffusion.

— Les échanges commerciaux entre le Canada et l'étranger s'élèvent à quelque $20 millions (1969) et se font à 80% avec les États-Unis.

3.2 - **Facteurs affectant la croissance du secteur**

Il est évident que le facteur le plus important qui favorise la croissance du secteur de la fabrication d'équipement de radio/télédiffusion est le développement de la demande d'équipement de la part des radio/télédiffuseurs et des exploitants de télévision par câble.

3.2.1 - **Dans le cas des exploitants des réseaux et postes de radio-télévision aérienne**, on ne s'attend pas à des hausses extraordinaires d'achat de nouvel équipement, même avec le lancement du satellite canadien de télécommunication Anik. Le but premier de l'établissement d'un réseau national de satellites de communication et de stations terrestres étant l'extension de la télévision dans le Grand Nord et aux endroits reculés du pays et les dépenses d'investissement prévisibles se limitant à l'installation des stations terrestres de réception. Il y a donc peu d'impact pour les fabricants d'équipement de radio/télédiffusion, car la construction des stations réceptrices associées à la télécommunication par satellite relève des manufacturiers d'équipement de radiocommunication.

3.2.2 - Il n'en est pas de même des **exploitants des systèmes de télévision par câble.** Pour ceux-ci l'avenir de la télévision par câble est prometteur:

a) Au fur et à mesure que les émissions de télévision en couleurs deviendront de plus en plus nombreuses, le public s'abonnera à la télévision par câble pour obtenir une bon-

ne réception. La qualité de l'image de télévision que reçoit le consommateur via la télévision aérienne laisse à désirer la plupart du temps. Peu d'édifices, en effet, sont en ligne de visée ("line of sight") avec la station émettrice.

b) Avec l'adoption par le consommateur de ce mode de télévision, on assistera également à un détournement vers la câblo-diffusion d'une partie de la masse des annonces publicitaires confiées actuellement aux radiotélédiffuseurs. Cette popularité croissante de la télévision par câble, conjuguée à un effort d'expansion et de modernisation de l'équipement des entreprises exploitantes donnera au Québec une occasion de démarrer dans la fabrication de l'équipement de télévision par câble. Il est à rappeler que le Québec ne produit pas, à toute fin pratique, d'équipement de télévision par câble.

4 - *Entreprises manufacturières d'équipement de radiocommunication*

Les principaux produits de ces entreprises sont:

— Le matériel de radiocommunication:
  a) entre points fixes
  b) troposphérique
  c) VLF (very low frequency), LF, HF
  d) VHF, UHF, micro-onde, radar, stations mobiles terrestres
  e) aéronautique et navale pour la réception et la transmission des messages
  f) stations terrestres, satellites de communication

— Antenne de télécommunication
— Équipement de télémétrie

4.1 - Caractéristiques de cette activité

Cette activité compte six (6) entreprises qui produisent au total une valeur de $54,556,000 (1970). Le degré de concentration est très élevé: deux firmes seulement ont un chiffre d'affaires dépassant $5,000,000 et sont responsables de 88% de la production totale du secteur.

Canadian Marconi, de loin la plus importante des firmes de ce secteur, se spécialise à toutes fins pratiques dans la fabrication d'équipement de télécommunication entre points fixes et des instruments destinés à la navigation aérienne.

La production québécoise représentait en 1969 51% de la production canadienne. Aussi bien dans le cas du Québec que dans celui du Canada, la production de l'équipement militaire de radiocommunication constitue l'output principal de l'ensemble des entreprises du secteur: le rapport production militaire/production totale est d'environ 80% dans les deux cas.

Environ 52% de la production québécoise est exportée (40% pour le Canada) et son principal client est les États-Unis qui achètent pour $30,793,000 (1970) soit 68% des exportations totales canadiennes des produits de ce secteur.

Les données de production du secteur ne reflètent pas entièrement son output réel. En effet, le coût des travaux de "design" et d'"engineering" (System engineering) requis dans la construction des réseaux hertziens et des relais terrestres pour satellites de communication représente de 5 à 30% du coût total de l'équipement.

4.2 - Facteurs affectant la croissance de l'activité

Bien que la demande intérieure des produits de radiocommunication fabriqués au Canada soit assez faible (62% des expéditions en 1969) le secteur témoigne d'une grande capacité compétitive. Non seulement les entreprises canadiennes et québécoises sont-elles en mesure de concurrencer sur le marché international, mais elles

sont encore capables d'assumer le leadership dans des domaines avancés comme la fabrication et la conception des sytèmes d'atterrissage automatique à micro ondes ("Microwave instrument landing system"). On sait par exemple que récemment, Canadian Marconi Ltd a été choisi, en même temps que d'autres sociétés américaines de grande importance, par le Federal Aviation Administration pour définir le concept d'atterrissage automatique a micro-ondes. Pour donner une idée de la signification de ce contrat, il suffit de noter que tous les avions, dans un avenir prévisible, seront équipés de systèmes avancés d'atterrissage et de guidage automatiques (dont le MIL est une version, probablement la plus perfectionnée), vu la densité rapidement croissante du trafic aérien.

Cette aptitude industrielle particulière des éléments les plus actifs du secteur n'est pourtant pas une garantie de succès qui est relié aux aléas politiques, militaires ou autres tels que la fin de la guerre du Viet Nam. En effet, la fin des hostilités dans cette partie du monde signifierait un ralentissement des commandes militaires américaines, en particulier de l'équipement de navigation aérienne militaire. Or le marché américain de ce type de produit absorbait en 1970 68% des "exportations" totales d'équi-

TABLEAU 21

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION — 3350
STRUCTURE DE LA PRODUCTION DES PLUS IMPORTANTES ENTREPRISES
QUÉBEC, 1970

	Principaux produits fabriqués (1)							
Nom de l'entreprise	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**
R.C.A. LTD Montréal Plant, Montréal			X		X	X		
PYLON ELECTRONIC DEVELOPMENT CO. LTD 2300, Victoria Ave, Lachine				X				
INTERNATIONAL SYSTCOMS LTD 4900 Fisher St. St-Laurent		X						
CANADIAN MARCONI COMPANY 2442 Ave Trenton,	X	X						
BEACONING OPTICAL AND PRECISION MATERIALS CO. LTD 455, rue Craig, Montréal								X

NOTE: (1) Signification des symboles.
SOURCE: B.S.Q
CIVIL:
1- Maritime. II- Station mobile terrestre. III- Radiodiffusion entre points fixes. IV- Englobe tout le matériel de radiocommunication a usage civil.
MILITAIRE:
V- Aéronautique. VI- Radiodiffusion entre points fixes. VII- Navigation aérienne. VIII- Englobe tout le matériel de radiocommunication a usage militaire ainsi que le matériel de radar.

pement de radiocommunication du Québec laquelle à son tour constituait 80% de la production totale de matériel de radiocommunication du Québec.

Le lancement éventuel du programme d'avions à décollage et à atterrissage courts (ADAC) par le Minitstère fédéral du transport donnera sans doute à ce secteur une occasion d'atteindre le seuil d'un développement soutenu et compétitif. En effet, malgré le dynamisme de certaines entreprises, le secteur en général dépend énormément des marchés étrangers de produits militaires, lesquels sont très fluctuants.

5 - *Entreprises manufacturières d'équipement de téléphone et de télégraphe*

Les entreprises manufacturières d'équipement de téléphone et de télégraphe fabriquent les produits suivants:

— Appareils téléphoniques
— Standards téléphoniques
— Postes PBX ("Private branche exchanges")
— Télétypes
— Amplificateurs de ligne
— Équipement de commutation central
— Répéteurs
— Équipement de détection des défectuosités ("fault location equipment")
— Équipement de cheminement des programmes de radio-télévision ("broadcast routing equipment")
— Équipement multiplex et porteur de courant
— Interphones

5.1 - **Caractéristiques du secteur**

*5.1.1 - **Emploi et expéditions***

Employant un effectif total de 11,200 employés (dont 5,500 dans l'activité de production), le secteur manufacturier d'équipement de téléphone et de télégraphe a enregistré en 1969 des expéditions d'une valeur totale de $119,031,000.

*5.1.2 - **Concentration***

Au Québec, Northern Electric est l'entreprise dominante de ce secteur qui compte au total 10 firmes. Elle est responsable de la presque totalité des expéditions québécoises.

*5.1.3 - **Spécialisation***

À toutes fins pratiques, le Québec se spécialise dans la fabrication du matériel multiplex et de l'équipement de bureau central et de standard pour les systèmes téléphoniques.

TABLEAU 22

MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION
ÉVOLUTION DU MARCHÉ CANADIEN
1965-1969
$'000

	1965	1966	1967	1968	1969
Expéditions	97,314.0	109,935.0	125,402.0	144,265.0	154,290.0
Importations	19,796.0	22,224.0	31,750.0	32,899.0	29,303.0
Exportations	30,417.0	38,780.0	41,498.0	59,417.0	59,791.0
Demande	86,693.0	93,379.0	115,654.0	117,747.0	124,402.0
Expéditions Qué. / Expéditions Can.	26.8	40.2	39.1	42.8	51.4

SOURCE: B.F.S.

TABLEAU 23

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE MATERIEL DE RADIOCOMMUNICATION
EVOLUTION COMPARÉE DE LA STRUCTURE DE PRODUCTION QUÉBEC ET CANADA
$'000

	1964		1965		1966		1967		1968		1969	
	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada
Militaire:												
Aéronautique		4,157.0	—	4,054.0	—	9,023.0	451.0	8,339.0	—	7,670.0	851.9	3,345.0
		5.4		*4.2*		*3.2*	*0.9*	*6.7*		*5.3*	*1.1*	*2.2*
Maritime	—	(1)	—	(1)	57.1	(1)	14.0	(1)	7.5	1,563.0	825.3	4,074.0
					0.1	—	*0.0*		*0.0*	*1.1*	*1.0*	*2.6*
Station mobile terrestre	—	(1)	75.0	(1)	407.1	(1)	481.7	(1)	148.3	(1)	—	(1)
			0.3		*0.9*		*1.0*		*0.3*			
Radiodiffusion entre points fixes	—	2,565.0	137.8	1,333.0	92.5	1,104.4	30.9	1,791.0	867.2	4,486.0	3,920.4	6,096.0
		3.4	*0.5*	*1.4*	*0.2*	*1.0*	*0.1*	*1.4*	*1.4*	*3.1*	*4.9*	*3.9*
Materiel de navigation aerienne	2,522.0	51,944.0	21,395.5	68,343.0	30,141.3	77,111.0	36,846.7	92,702.0	42,260.2	93,270.0	55,706.3	102,533.0
	29.4	*67.7*	*82.0*	*70.2*	*68.3*	*70.2*	*75.1*	*73.9*	*68.5*	*64.7*	*70.3*	*66.5*
Materiel de navigation maritime	53.0	—	540.1	—	596.1	—	792.7	—	633.6	4,131.0	1,965.8	5,541.0
	0.6		*2.1*		*1.4*		*1.6*		*1.0*	*2.9*	*2.5*	*3.6*
Civil:												
Aéronautique	—	(1)	—	577.0	—	898.0	—	1,029.0	—	1,799.0 (2)	2,269.1	1,777.0
				0.6		*0.8*		*0.8*		*1.2*	*2.9*	*1.2*
Maritime	25.0	452.0	516.1	1,092.0	514.3	921.0	686.4	800.0	367.6	—	328.4	1,434.0
	0.3	*0.6*	*2.0*	*1.1*	*1.2*	*0.8*	*1.4*	*0.6*	*0.6*		*0.4*	*0.9*
Station mobile terrestre	519.2	6,508.0	3,272.8	6,772.0	3,974.2	5,674.0	3,955.9	5,344.0	5,019.8	9,357.0	4,471.1	9,467.0
	6.1	*8.5*	*12.6*	*6.9*	*9.0*	*5.2*	*8.1*	*4.3*	*8.1*	*6.5*	*5.6*	*6.1*
Radiodiffusion entre points fixes	5,461.0	11,081.0	137.8	15,143.0	8,361.7	15,204.0	5,787.9	15,397.0	12,425.4	21,989.0	8,938.4	20,023.0
	63.6	*14.4*	*0.5*	*15.6*	*18.9*	*13.8*	*11.8*	*12.3*	*20.1*	*15.2*	*11.3*	*13.0*
Expéditions totales	**8,580.2**	**76,757.0**	**26,075.1**	**97,314.0**	**44,144.3**	**109,935.0**	**49,047.2**	**125,402.0**	**61,729.5**	**144,265.0**	**79,276.7**	**154,290.0**
	100.0	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	*100.0*	

(1) Les chiffres en italiques montrent la structure en pourcentage

Notes: (1) Données confidentielles

(2) Comprend aéronautique et maritime

Les données comprennent le materiel de radiocommunication aéronautique et maritime

TABLEAU 24

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION
PROVENANCE DES IMPORTATIONS CANADIENNES
1968-1970
$'000

	1968	1969	1970
1) États-Unis	25,131	23,890	19,097
2) Royaume-Uni	5,410	3,984	4,425
3) Japon	1,158	1,453	497
Total de tous les pays	**32,899**	**29,903**	**24,997**

SOURCE: B.F.S., cat. 65-203

Le matériel télégraphique n'est presque plus fabriqué au Québec. La production québécoise de ce genre de produit s'élève à 1% à peine des expéditions totales québécoises d'équipement de téléphone et de télégraphe, soit $22,900 (1970)

La participation du Québec à la production canadienne totale d'équipement de téléphone et de télégraphe s'élève à 45% (1969).

*5.1.4 - **Exportation***

Les exportations faites à partir du Québec comptent pour 45% des exportations canadiennes, dont la presque totalité (98%) sont composées d'équipement de téléphone.

Le principal client, les États-Unis, en achète 37%, soit un total de $11,254,000 (en 1970).

Cependant on remarque depuis quelques années un accroissement régulier des achats d'équipement téléphonique canadien par des pays en voie de développement et d'autres clients inhabituels.

Cette diversification de la clientèle est un signe encourageant pour le secteur, car elle révèle l'acceptabilité des produits canadiens par les pays qui auparavant se tournaient essentiellement vers l'Europe pour satisfaire leurs besoins en équipement de télécommunication.

Il est à remarquer que tout comme dans le cas de l'équipement de radiocommunication, les statistiques concernant la production d'équipement de téléphone et de télégraphe ne traduisent pas intégralement l'output de ce secteur. En effet, un pourcentage variant de 20 à 30% de la valeur de la vente d'équipement de téléphone et de télégraphe est exclu des statistiques de production parce qu'il représente les frais de conception (design), d'installation et de test que les principaux manufacturiers regroupent quand ils honorent leur contrat de vente de matériel. Il est à rappeler que les contrats passés entre les manufacturiers d'équipement de téléphone et de télégraphe et leurs clients impliquent, dans la plupart des cas, le design, la fourniture du matériel, le montage et le test.

5.2 - **Facteurs affectant la croissance du secteur**

Le facteur le plus important de l'évolution future à moyen terme des réseaux télé-

TABLEAU 25

ACTIVITÉ MANUFACTURIÈRE DE MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION
DESTINATION DES EXPORTATIONS QUÉBÉCOISES ET CANADIENNES
1968-1970
$'000

Principaux pays importateurs	Exportations québécoises			Exportations canadiennes		
	1968	1969	1970	1968	1969	1970
1) États-Unis	—	—	30,793	44,712	48,845	45,941
2) Royaume-Uni	—	—	277	811	672	2,694
3) Norvège	—	—	1,216	1,308	2,276	1,466
4) Italie	—	—	2,435	314	828	2,606
5) Japon	—	—	1,518	281	1,113	1,598
Total des exportations	—	—	**45,566**	**59,417**	**59,791**	**69,287**

SOURCE: B.S.Q. et B.F.S., cat. 65-004

phoniques est sans contredit la conversion du système téléphonique actuel, basé essentiellement sur la méthode de transmission analogique, à la **méthode de transmission numérique**, première étape vers l'intégration de tous les moyens électroniques de communication en un seul médium: le câble coaxial. Même s'il est impossible pour le moment de prévoir l'ordre de grandeur des investissements que pourra entraîner la réalisation de ce premier pas vers la cité câblée, on peut quand même pressentir des dépenses d'équipement énormes pour le rééquipement de la plupart des installations des grands exploitants de téléphone.

Des jalons sont posés en vue de la transformation éventuelle de la méthode de communication téléphonique. On peut signaler à cet effet, le projet d'établissement d'un réseau transcanadien de communications numériques qui reliera tous les centres d'informatique et ordinateurs des grandes villes. Le programme coûtera au total $100 millions et sera achevé en 1976.

6 - ***Entreprises manufacturières d'ordinateurs électroniques et d'équipement périphérique***

Ce secteur groupe les entreprises suivantes:

— Les fabricants d'ordinateurs électroniques et de mini-ordinateurs
— Les fabricants d'équipement input/output pour cartes perforées et rubans de papier
— Les fabricants de dispositifs de stockage des données sur bandes magnétiques ou disques
— Les fabricants de terminaux d'affichage visuel des données
— Les fabricants de terminaux d'impression des données

6.1 - **Les entreprises québécoises et leur champ d'activité principal (1)**

1) Pièces d'ordinateurs

— Canadian Marconi Co. Ltd. (Montréal)
— Datagen of Canada Ltd. (Hull)
— IBM Canada (Bromont)

b) Mécanismes de contrôle numérique

— Northern Electric (Montréal)
— RCA Ltd. (Montréal)

c) Équipement périphérique

— Central Dynamics Ltd. (Montréal)
— Pylon Electronic Development Co. (Lachine)
— A.E.S. Ltd.
— Comterm Ltd.

6.2 - **Caractéristiques du secteur**

6.2.1 - ***Dépendance vis-à-vis le marché américain***

L'industrie canadienne de fabrication d'ordinateurs électroniques et d'équipement périphérique emploie au total un effectif de 10,000 personnes. Elle ne produit pas à proprement parler, d'ordinateurs électroniques (central processor unit): toute l'activité manufacturière est concentrée vers la fabrication des éléments d'ordinateurs et de l'équipement périphérique.

Environ 50% de la production canadienne est exportée et 85% des exportations sont destinées aux États-Unis.

Cette dépendance vis-à-vis du marché américain s'inscrit dans un cadre de rationalisation de l'industrie à l'échelle mondiale où les succursales étrangères expédient aux États-Unis des pièces qui serviront à équiper les ordinateurs conçus par les sociétés-mères. Il est à noter que les plus importantes entreprises canadiennes de ce secteur sont des filiales de sociétés multinationales comme I.B.M., Honeywell Controls, Ferranti-Packard Eletric, Litton Systems, Control Data, Univac.

6.2.2 - ***Les importations***

Les importations canadiennes, qui comprennent essentiellement des ordinateurs électroniques et mini-ordinateurs, représentent le double des exportations. Toutefois, en termes relatifs, le déficit commercial du Canada en ce qui concerne les ordinateurs électroniques et l'équipement périphérique diminue considérablement à mesure que cette industrie se développe. En effet, d'un niveau égal à 70% des importations en 1966, ce déficit s'est établi en 1971 à quelques 50%.

TABLEAU 31

ORDINATEURS ÉLECTRONIQUES ET ÉQUIPEMENT PÉRIPHÉRIQUE
ÉVOLUTION DU MARCHÉ CANADIEN
1965 - 1971
$'000,000

Années	Expéditions	Importations	Exportations
1965	40.0	56.6	27.1
1966	60.0	105.1	32.9
1967	70.0	126.5	44.9
1968	94.0	121.0	41.4
1969	ND	177.9	58.7
1970	ND	217.8	88.0
1971	ND	270.0	133.1

SOURCE: Tableau annexé au rapport 2 (g) Télécommission de M.I.T. (cat. 56-504 et 56-507)

Plus de 90% des importations canadiennes proviennent des États-Unis. Cette si-

(1) **Remarques:**

1- La plupart des renseignements contenus dans les derniers paragraphes (5 et 6) proviennent de la revue Canadian Electronics Engineering, numéro d'avril 1971. D'autres sont extraits du rapport 2 (g) — Télécommission.

2- Certaines entreprises manufacturières d'ordinateurs et d'équipement périphérique ont commencé leur production au Québec. Cependant, faute de statistiques publiées par le Bureau de la Statistique du Québec, il est impossible de faire une analyse semblable à celles effectuées pour les autres secteurs de l'industrie manufacturière de matériel de télécommunication.

TABLEAU 26

ÉQUIPEMENT DE TÉLÉPHONE ET DE TÉLÉGRAPHE — 3350
STRUCTURE DE LA PRODUCTION DES PLUS IMPORTANTES ENTREPRISES (1970)
QUÉBEC

Nom de l'entreprise	Produits fabriqués				
	I	II	III	IV	V
1) AUDIO VOX INTERCOM INC. 9720, Waverly St., Montréal				X	X
2) R.C.A. LTD Montréal Plant Montréal				X	
3) V.H.F. 177, rue Milton Ville Saint-Pierre		X	X		
4) PYLON ELECTRONIC DEVELOPMENT CO. LTD 2300, Victoria Ave Lachine, Québec			X		
5) NORTHERN ELECTRIC CO. LTD 1600 Ouest, Boul. Dorchester Montréal, Québec		X	X	X	
6) FARINON ELECTRIC OF CANADA LTD. 657, Ave Orly Dorval		X			
7) VITEC COMMUNICATION LTD 9460, Boul. L'Acadie, Montréal	X				
8) MULTI-VOX LTD. 9967 Boul. St-Michel Montréal Nord					X
9) AUTOMATIC ELECTRONIC SYSTEMS 5455, Rue Paré Ville Mont-Royal		X			
10) ELECTROVOX INDUSTRIES INC 2326, Btes Road Montréal 26					X
11) TELEVOX SYSTEMS INC 215 rue Caron Québec 2				X	X

(1) Signification des symboles

I - Appareils de station. II - Matériel multiplex. III - Matériel de bureau central et de standard. IV - Interphones. V - Interphones électroniques.

TABLEAU 27

ÉQUIPEMENT DE TÉLÉPHONE ET DE TÉLÉGRAPHE
ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA STRUCTURE DE PRODUCTION QUÉBEC ET CANADA
$'000

Produits	1964		1965		1966		1967		1968		1969	
	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada	Québec	Canada
Équipement de téléphone	—	125,483	—	158,013	—	185,559	—	252,735	90,652	257,307	91,751	255,811
Équipement de télégraphe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,385
Équipement de téléphone et de télégraphe	51,403	—	56,012	—	66,951	—	101,274	—	—	—	—	—
Expéditions totale	**51,403**	**125,483**	**56,012**	**158,013**	**66,951**	**185,559**	**101,274**	**252,735**	**90,652**	**257,307**	**91,751**	**264,196**

SOURCES: B.F.S., cat. 43-206 et B.S.Q.

TABLEAU 28

ÉQUIPEMENT DE TÉLÉPHONE ET DE TÉLÉGRAPHE
ÉVOLUTION DU MARCHÉ CANADIEN ET DE LA PRODUCTION QUÉBÉCOISE
1965 - 1969
$

Années		Production	Importations	Exportations	Marché
1965	Québec	—	—	—	—
	Canada	158,013,000	25,009,000	14,303,000	168,719,000
1966	Québec	—	—	—	—
	Canada	185,559,100	28,220,000	10,986,000	203,793,000
1967	Québec	—	—	—	—
	Canada	252,735,000	35,412,000	18,916,000	269,231,000
1968	Québec	108,070,432	—	—	—
	Canada	257,127,000	32,128,000	48,520,000	240,735,000
1969	Québec	119,030,781	—	—	—
	Canada	267,497,000	36,640,000	54,917,000	249,220,000

SOURCES: B.F.S. cat. 43-206 et B.S.Q.

TABLEAU 29

ÉQUIPEMENT DE TÉLÉPHONE ET DE TÉLÉGRAPHE
DESTINATION DES EXPORTATIONS QUÉBÉCOISES ET CANADIENNES
1968 - 1970
$'000

Principaux pays importateurs	Exportations québécoises de téléphone			Exportations canadiennes de téléphone		
	1968	1969	1970	1968	1969	1970
1) États-Unis	—	—	11,254	27,229	27,064	34,699
*	—	—	600	2,538	1,465	1,449
2) Turquie	—	—	5,362	5,379	5,000	5,362
3) Philippines	—	—	231	4,793	6,395	5,193
4) Jamaïque	—	—	4,579	2,090	5,018	4,758
5) Grèce	—	—	3,712	1,014	2,739	3,712
6) Nigeria	—	—	2,470	604	1,676	2,550
7) **Total de tous les pays**						
Téléphone	—	—	**30,034**	**45,751**	**53,412**	**66,312**
Télégraphe	—	—	**687**	**2,769**	**1,505**	**1,837**
Téléphone et télégraphe	—	—	**30,721**	**48,520**	**54,917**	**68,149**

* Télégraphe
SOURCE: B.F.S., cat. 65-004

TABLEAU 30

ÉQUIPEMENT DE TÉLÉPHONE ET DE TÉLÉGRAPHE
PROVENANCE DES IMPORTATIONS CANADIENNES
1968 - 1970
$'000

Principaux pays exportateurs	1968		1969		1970	
	Téléphone	Télégraphe	Téléphone	Télégraphe	Téléphone	Télégraphe
1- États-Unis	12,367	9,333	14,877	12,433	16,438	16,692
2- Royaume-Uni	3,594	676	2,152	427	2,404	369
3- Suède	2,263	—	2,152	3	1,782	10
4- Allemagne de l'Ouest	196	2,199	302	2,749	328	3,104
5- Pays-Bas	196	29	195	61	495	8
Total de tous les pays	**19,861**	**12,267**	**20,791**	**15,849**	**22,628**	**20,418**

SOURCE: B.F.S., cat. 65-203

TABLEAU 32

ORDINATEURS ÉLECTRONIQUES ET ÉQUIPEMENT PÉRIPHÉRIQUE
DESTINATION DES EXPORTATIONS CANADIENNES
1965 - 1971
$'000

Pays importateurs	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
États-Unis	9,242	12,592	20,683	18,381	39,603	55,343	111,570
Royaume-Uni	898	4,099	4,306	4,662	5,553	9,136	7,361
France	1,731	2,034	1,150	1,233	1,101	5,551	2,822
Allemagne de l'Ouest	3,219	2,715	1,731	564	1,611	5,150	1,722
Japon	3,218	4,653	7,127	6,208	3,873	1,600	642
Total partiel	18,308	26,093	34,997	31,048	51,741	76,780	124,117
Grand total	27,091	32,875	44,943	41,390	58,717	88,037	133,075
Rapport Total partiel/Grand total	**67.6**	**79.4**	**77.9**	**75.0**	**88.1**	**87.2**	**93.3**

SOURCE: B.F.S., cat. 65-004

TABLEAU 33

ORDINATEURS ÉLECTRONIQUES ET ÉQUIPEMENT PÉRIPHÉRIQUE
PROVENANCE DES IMPORTATIONS CANADIENNES
1965 - 1971
$'000

Pays exportateurs	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
États-Unis	49,716	87,895	104,479	104,623	166,666	202,921	241,183
Royaume-Uni	438	2,637	4,043	8,726	6,022	8,083	7,138
Japon	1,160	6,214	2,325	255	75	1,580	7,159
France	3,994	5,840	6,881	2,405	617	202	9,677
Total partiel	55,758	102,586	117,728	116,009	172,880	212,786	265,157
Grand total	56,637	105,120	126,452	121,002	177,892	217,820	270,025
Rapport total partiel/Grand total	**98.4**	**97.6**	**93.1**	**95.9**	**97.2**	**97.7**	**98.2**

SOURCE: B.F.S., cat. 65-007

tuation n'est peut-être pas différente de celles des autres pays industrialisés lorsqu'on sait que l'informatique est un domaine où la technologie américaine est dominante.

6.2.3 - ***Ouverture récente sur le Québec***

Longtemps cantonnée en Ontario, berceau de l'industrie canadienne des ordinateurs électroniques et de l'équipement périphérique, cette industrie commence à s'intéresser au Québec, grâce à l'expansion des besoins de la province en équipement d'informatique et aux encouragements financiers donnés par le gouvernement québécois. Bien qu'il soit prématuré de parler d'une véritable industrie québécoise d'ordinateurs électroniques, certaines usines dont la construction remonte à 1970 commencent déjà à produire.

a) Datagen-Canada a inauguré une nouvelle usine à Hull en septembre 1970. Elle produit environ 4 mini-ordinateurs par semaine et emploie 45 personnes. C'est une filiale à 93% d'une firme américaine, le reste (7%) de l'équité appartient à ses propres employés. Les raisons de son implantation au Québec et en particulier dans la région d'Ottawa sont multiples:

— La proximité des ressources techniques
— Un marché potentiel vaste, celui de la région d'Ottawa
— L'aide du gouvernement du Québec

L'entreprise ne s'alimente pas uniquement en matériel "non fini" fabriqué au Canada. Pour satisfaire aux exigences des pays du Commonwealth, vers lesquels elle exporte une partie de ses produits, elle incorpore également dans leurs mini-ordinateurs des éléments originant de ces pays. Ainsi les panneaux de circuits imprimés, achetés par Datagen-Canada, sont fabriqués par Lake Engineering (Toronto), les structures métalliques par Premier Cabinet (Montréal), alors que les mémoires centrales des ordinateurs sont importées de Singapour.

b) IBM Canada a déjà six (6) usines dans le reste du Canada, dont les exportations à partir du territoire canadien se chiffrent à $60 millions par année (soit presque 70% des exportations totales du Canada en matière d'ordinateurs et d'équipement périphérique). Cette industrie vient d'inaugurer sa première usine au Québec à Bromont, résultat d'un investissement de $20 millions. L'usine fabrique des composantes électroniques pour circuits miniaturisés destinés à équiper les ordinateurs IBM fabriqués aux États-Unis. La production, qui est commencée depuis janvier 1972, atteindra son sommet vers la fin de 1973. L'usine emploiera alors environ 650 personnes, soit une hausse de 350 personnes par rapport à son effectif actuel.

D'autres entreprises, bien que leur activité principale ne se situe pas dans le domaine de la fabrication de l'équipement d'informatique, contribuent quand même à la production de cette "mini-industrie".

Ce sont en particulier:

a) Canadian Marconi Co. qui fabrique des mini-ordinateurs par systèmes de navigation aérienne. Une de ses réalisations les plus remarquables est la conception et la fabrication d'un mini-ordinateur du système de navigation aérienne Oméga, en faisant usage de circuits intégrés MSI et d'une mémoire principale de 1,000 bits.

b) Computer Ltd., filiale de Central Dynamics Ltd., fabrique des terminaux interactifs à tubes cathodique et des bornes de dosage à distance (Remote Batch Terminals) à faibles et à grandes vitesses.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Dans le domaine des télécommunications, des progrès technologiques importants sont acquis chaque jour et les prochaines trente années verront la réalisation et la commercialisation de la plupart de ces innovations techniques. La première partie de l'étude a fait état de cette évolution et a également dégagé les incidences de ces développements technologiques sur les différentes activités manufacturières, sans toutefois se référer à un contexte industriel en particulier.

Dans la deuxième partie du rapport, une étude détaillée de l'industrie manufacturière de télécommunication du Québec a permis de connaître les faiblesses et les points forts de cette industrie et de voir dans quelle mesure celle-ci est apte à faire face aux défis futurs.

De plus, cette étude a permis de constater que la croissance de l'industrie québécoise d'équipement de télécommunication n'est pas uniforme mais varie d'une activité à une autre. Ainsi:

1) De toutes les activités que comprend cette industrie, c'est l'activité "Appareils ménagers de radio et de télévision" qui affiche la plus faible performance. Les importations, portant essentiellement sur les appareils de télévision et les radiorécepteurs, augmentent à un rythme tel que, d'un niveau égal à environ le double de la valeur des exportations en 1966, elles ont atteint en 1970 le triple du volume des exportations. (Il est à remarquer que ces données s'appliquent à l'échelle canadienne car les statistiques des importations québécoises sont inexistantes).

Par contre, les exportations, qui se limitent pratiquement aux produits dont les coûts de transport constituent une part non négligeable du prix de revient de la marchandise, tels les appareils combinés de radio-télévision, les tourne-disques, etc demeurent très faibles et se chiffrent en moyenne à quelque $550,000 (Québec) par an depuis 1967. Bref, c'est un domaine où les perspectives d'avenir pour les fabricants canadiens en général et pour les producteurs québécois en particulier ne semblent pas être très encourageantes dans l'immédiat.

2) Dans les secteurs de **fils et câbles de télécommunications, équipement de téléphone, de télégraphe et de radiocommunication**, la situation est tout à fait différente. Non seulement les exportations sont de loin supérieures aux importations, mais encore augmentent-elles à un rythme beaucoup plus rapide que celui des importations. Grâce au dynamisme des entreprises, à leur compétence technique ainsi qu'à la qualité de leurs produits, les produits québécois sont de plus en plus en demande à l'étranger. La demande intérieure, qui continue à croître régulièrement malgré la fin des grands travaux comme la construction du réseau transcanadien de micro-ondes et des systèmes de contrôle (à micro-ondes) des réseaux hydroélectriques (les barrages Manicouagan, Outardes...), est assurée d'un avenir extrêmement prometteur. En effet, certains développements déjà en cours laissent place à beaucoup d'optimisme:

a) L'avènement imminent de la technique numérique de transmission et de commuta-

TABLEAU 34

PROJECTION DE LA DEMANDE MONDIALE D'ÉQUIPEMENT DE TÉLÉCOMMUNICATION EN 1980 (suite)

$'000,000

Type d'équipement	Années	Pays				Pays			
		Canada	États-Unis	Europe occidentale	Japon	Australie et pays en voie de développement	Chine	Europe de l'est	Demande mondiale
Équipement de communication téléphonique	1968	117	1,563	1,111	269	332	12.8	299	3,703.8
	1980	195	2,432	2,129	817	1,003	33	756	7,365.0
Postes téléphoniques d'abonnés	1968	38	504	364	84	101	4	97	1,192.0
	1980	61	736	660	272	298	10	237	2,274.0
Équipement multiplex de type FDM	1968	31	427	293	71	87	3.5	82	994.5
	1980	60	736	678	243	236	9.5	216	2,178.5
Équipement multiplex de type numérique	1968	19	277	180	39	23	2	45	585.0
	1980	77	1,681	619	194	30	13	303	2,917.0
Relais de radio communication	1968	22	316	198	33	40	2.2	52	663.2
	1980	69	829	678	128	164	9.5	216	2,093.5
Systèmes de relais terrestres satellites	1968	2	15	9	3	24	.2	4	57.2
	1980	4	32	8	2	23	.4	8.6	78.0
Satellites	1968	2	15	9	1	1	1	2	30.1
	1980	13	46	46	3	11	.6	13	132.6
Câbles	1968	51	697	478	115	141	5.8	135	1,622.8
	1980	103	1,177	1,160	375	350	15.2	346	3,526.2
TOTAL	**1968**	**282.0**	**3,814.0**	**2,642.0**	**615.0**	**749.0**	**30.6**	**716.0**	**8,848.6**
	1980	**582.0**	**7,669.0**	**5,978.0**	**2,034.0**	**2,115.0**	**91.2**	**2,095.6**	**20,564.8**

Notes: (1) Chiffres évalués en $ U.S. de 1968.
Notes: (2) Tableau extrait du rapport 2 (g) Télécommission

tion des messages aura comme conséquence:

— le remplacement graduel des systèmes électromécaniques de commutation téléphonique
— la substitution du câble coaxial aux fils téléphoniques en paires. Selon certaines prévisions, la demande de câble coaxial aura dépassé celle des fils téléphoniques conventionnels vers 1980.

b) L'établissement du réseau canadien de relais terrestres pour les satellites de communication, qui a nécessité en 1971 des contrats de l'ordre de $20 millions, entraînera des commandes encore plus massives à l'avenir.

c) Le développement du projet multimilliardaire de la Baie James entraînera des investissements importants en équipement de radiocommunication destiné au contrôle du réseau électrique.

3) Dans le domaine de la fabrication des **ordinateurs et de l'équipement périphérique**, la vogue des terminaux d'informatique et de miniordinateurs donnera à la toute nouvelle industrie québécoise une occasion de se développer.

Enfin, le Québec a l'avantage, par rapport aux autres régions du Canada, d'avoir sur son territoire les entreprises les plus dynamiques dans les secteurs (de l'industrie manufacturière d'équipement de télécommunication) où la demande sera appelée à une très forte croissance tels: les secteurs de fabrication d'équipement de radiocommunication, de téléphone, et de fils et câbles de télécommunication. Un coup d'oeil sur le tableau no 34 nous montre que la demande mondiale d'équipement téléphonique de toute sorte aura plus que doublé d'ici 1980, passant d'un niveau approximatif de $6,480 millions pas an en 1968 à quelque $14,740 millions en 1980. Pour l'équipement de radiocommunication, la demande mondiale passerait de $750 millions en 1968 à quelque 2,500 millions en 1980, soit plus que le triple de son niveau en 1968. En ce qui concerne le câble coaxial et les autres fils téléphoniques, le marché mondial aura doublé en 1980.

BIBLIOGRAPHIE

1) L'Arbre de Vie — Volumes I et II
Rapport du groupe d'étude sur la Téléinformatique au Canada
2) Bell Canada - Les rapports annuels
3) "Six Sages view the future of Communications"
Electronics, 24 nov. 1969
by J. Pierce, P. Goldmark, H. Olson, J. Dersaw, D. Engelbart, N. Johnson
4) "Stringing the wired City: Two-Way TV descends from blue sky to real world" de Gérald M. Walker
5) "Cable television"
Canadian Electronics Engineering, Août 1971
6) "$16 million - Telesat Network ready by 1973"
Canadian Electronics Engineering, Août 1971
7) "The Wired Nation" de Ralph Lee Smith in the Nation, 18 mai 1970
8) "Tomorrow's Communications Start with today's designs" de Roger Kenneth Field
Electronics, 24 nov. 1969
9) "Le Canada a besoin d'une forte industrie électronique" publié par les Industries Électroniques du Canada, 16 juillet 1971
10) "Univers sans Distances" - Rapport sur les télécommunications au Canada
Information Canada, 1971
11) "The Future of Broadband Communications" The Industrial Electronics division/Electronic Industries Association réponse to the Federal Comunications Commission Docket 18397, Part V, Washington DC, 27 octobre 1969
12) "V.S. Markets forecast"
Electronics, 3 janvier 1972
13) "Electronics in Japan"
Electronics, 22 nov. 1971
14) "Microelectronics in Canada"
Canadian Electronics Engineering, Fév. 1972
15) Télécommission; les études:

1c-
"La notion de société exploitante de télécommunications"
2a-
"L'Industrie Canadienne des Télécommunications: Structure et réglementation"
2b-(i)
"Les Communications au Canada: Analyse statistique"
2b-(ii)
"Les télécommunications au Canada: "Les Télécommunications dans le ménage canadien jusqu'en 1980"
2e-
"Prévisions et analyse des marchés des entreprises de télécommunications"
2f:
"Propriété en société et integration dans l'industrie des Télécommunications"
2g:
"Description de l'industrie manufacturière de matériel de télécommunication au Canada"
3d:
"Le rôle international des sociétés canadiennes de Télécommunications"
4a:
"L'avenir de la technologie des Communications"

5a) c) d) e)
"Considérations sur la politique relative aux entreprises de téléinformatique"
6d)
"Rapport du colloque sur la citée câblée"
8d)
"Systemes de télécommunications par câble a fins multiples. La Cité câblée"
16) Bell Laboratories Record, Mai/Juin 1969
17) "The Telephone Plant of the 1970's de J.P. Molnar
Bell Laboratories Record, Janvier 1971
18) "Data Communications"
Bell Laboratories Record, Août 1970
19) "Communication"
Scientific American, Septembre 1972
20) "Getting the whole picture from holography" de Lawrence Lessing Fortune, Septembre 1971.
21) "Stand by for the Cartridge TV Explosion" de Lawrence Lessing Fortune, Juin 1971.
22) "La télédiffusion par câble au Canada Conseil de la Radio Télévision Canadienne, Janvier 1971.
23) Stanford Research Institute, les études:

No. 347 (1968):
"The U.S. Color Television Market"
No. 400 (1970):
Digitally Accessed Information Storage
No. 427 (1970):
"Lasers"
No. 219 (1964):
"Electronics components"
No. 434 (1971):
"Microwave Technology"
No. 332 (1967):
"Multiple access Data Processing"
No. 413 (1970):
"The Light emitting Diodes"